اعداد الاستاذ

حسين محمد

المنهج كاملا

PHYSICS

مسائل الفيزياء

2024

للصف السادس العلمي

07716138726



@ph_hm

استاذ حسين محمد

تذكر : $cm \rightarrow 10^{-2}m$, $mm \rightarrow 10^{-3}m$, $cm^2 \rightarrow 10^{-4}m^2$
$\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $P = 10^{-12}$

المجموعة الأولى (المتسعة المنفردة) :

❖ لأيجاد سعة المتسعة بدلالة الأبعاد الهندسية (d , A) .



$$C = \frac{A \in_\circ}{d}$$

- C السعة ← تقاس F
- A المساحة ← m^2 (تعطى مباشرتاً ، ابعاد $A = X.y$ ، طول ضلع $A = X^2$)
- d البعد ← m
- $\in_\circ = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$ ← ابسلون

❖ لإيجاد سعة المتسعة بدلالة الشحنة وفرق الجهد .

$$C_{(F)} = \frac{Q_{(C)}}{\Delta V_{(V)}}$$

$C_K = \frac{Q_K}{\Delta V_K}$ ، $C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T}$ ، $Q = C.\Delta V$ ، $\Delta V = \frac{Q}{C}$

❖ الطاقة المختزنة $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ ووحدتها جول J

$PE = \frac{1}{2} c \Delta V^2$ ، $PE = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{c}$

❖ وحدة القدرة ($watt$) $[P = \frac{PE}{t}]$

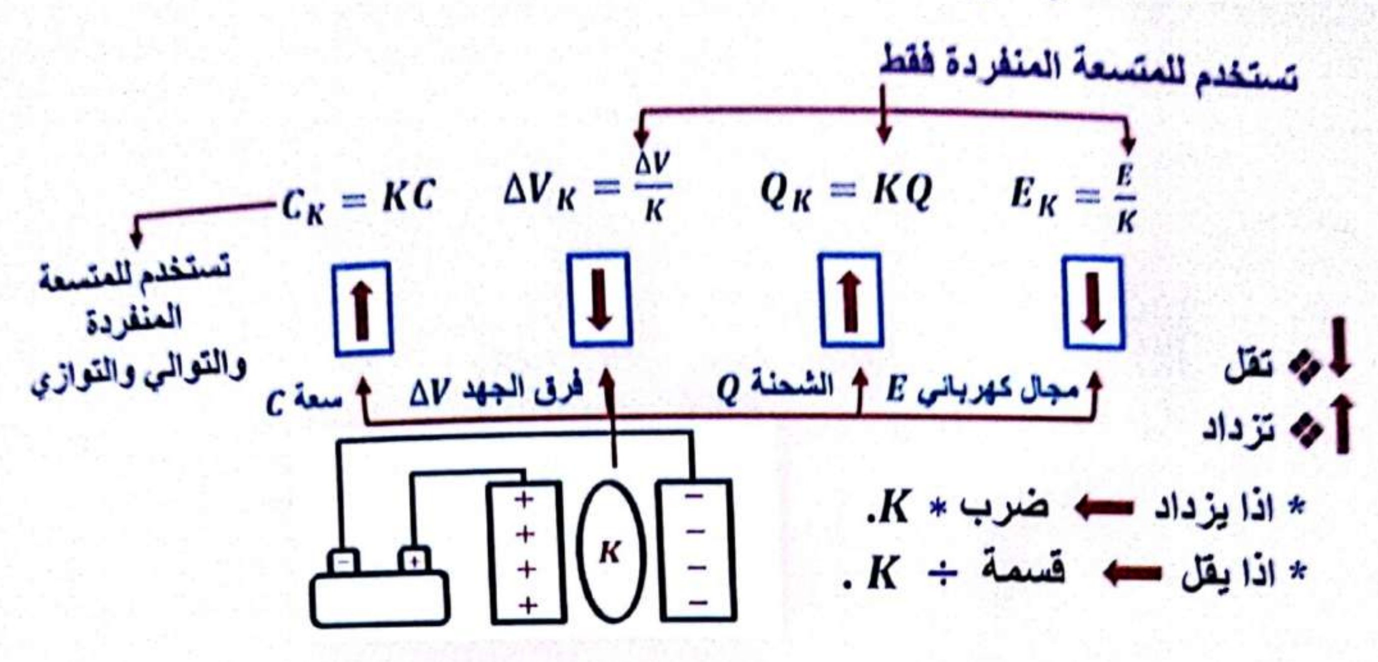
❖ المجال الكهربائي $\frac{V}{m}$ أو $\frac{N}{C}$ (بثبوت $E \propto \Delta V \rightarrow d$) ⟵ $[E = \frac{\Delta V}{d}]$

❖ اذا قال متسعة غير مشحونة فأن ($Q = 0$ مبتدئاً) وبالتالي $\Delta V = 0$.

❖ اذا قال المتسعة
- منفصلة عن البطارية فأن $Q = Q_K$
- متصلة بالبطارية فأن $\Delta V = \Delta V_K$ ثابت وأن E ثابتة بثبوت البعد d

- مهمة جدا ||قوانين الطاقة والقدرة والابسلون ميقبلن بادئات يعني نعوض ارقامهن اما باقي القوانين عادي نعوفهن يطلعن بالناتج

- اذا اكو عازل



* اذا يزداد ⬅ ضرب * K.
* اذا يقل ⬅ قسمة ÷ K .

لخص المجموعة معي



س: متسعة سعتها $(40\mu F)$ مشحونة ومنفصلة كان مقدار فرق جهدها $(30V)$ فاذا ادخل عازل بين صفيحتها انخفض فرق جهدها بمقدار $15V$ احسب K ؟

ج /

$$C_K = 40\mu F\ ,\ \Delta V = 30V\ ,\ \Delta VK = 15V$$

$$K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{30}{15} = 2$$

س: متسعة سعتها $(5PF)$ كان مقدار فرق الجهد لها $(20V)$ ثم ادخل مادة عازلة بين صفيحتيها فاصبحت جهدها $(10V)$ ما مقدار ثابت العزل (K) ؟

معلومات : $C = 5PF\ ,\ \Delta V = 20V\ ,\ \Delta V_K = 10V\ ,\ K = ?$

$$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K} \longrightarrow K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{20}{10} = 2$$ ⟵ خالٍ من الوحدات



س: متسعة سعتها $(6\mu F)$ مشحونة ومتصلة مقدار شحنتها $(600\mu C)$ ادخل لوح عازل بين صفيحتيها فاصبحت سعتها $(36\mu F)$ ما مقدار K ؟

ج /

$$K = ?\ ,\ C_K = 36\mu F\ ,\ Q = 600\mathcal{MC}\ ,\ \Delta V = \Delta V_K\ ,\ C = 6\mu F$$

$$C_K = KC \longrightarrow K = \frac{C_K}{C} = \frac{36\mu}{6\mu} = \frac{36}{6} = 6 \longrightarrow K = 6$$

ملاحظة

ملاحظات مهمه انتبه عليها !!!! (ملاحظات تخص الاسئلة التي تحتوي متسعة واحدة)

1- أن مقدار الزيادة في السعة بعد إدخال العازل تضاف الى السعة قبل إدخال العازل للحصول على C_K

$$C_K = C + \text{الزيادة}$$

2- اذا قال متصلة (وازدادت الشحنة المختزنة بمقدار) الزيادة في الشحنة تضاف الى الشحنة قبل إدخال العازل للحصول على Q_K .

$$Q_K = Q + \text{الزيادة}$$

3- اذا قال (فصلت و انخفض فرق الجهد بمقدار) $\Delta V_K = \Delta V - \text{النقصان}$

س: متسعة سعتها $(40\mu F)$ مشحونة ومتصلة كان مقدار شحنتها $(30\mu C)$ فاذا ادخل عازل بين صفيحتها ازدادت بمقدار $150\mu C$ احسب K ؟

$$C_K = 40\mu F\ ,\quad Q = 30\mu C\ ,\quad \text{الزيادة} = 150\mu C$$

$$Q_K = Q + \text{الزيادة} = 30 + 150 = 180MC$$

$$K = \frac{Q_K}{Q} = \frac{180}{30} = 6$$

س: مشحنة سعتها ($12\mu F$) ادخل بين صفيحتيها مادة عازلة فازدادت سعتها مقدار ($40\mu F$) . احسب ثابت العزل ؟

ج/

$C = 12\mu F$

$C_K = 12 +$ الزيادة $= 12 + 40 = 52\ \mu F$

$K = \frac{C_K}{C} = \frac{52\mu}{12\mu} = \frac{52}{12} = 4.33$

س: مشحنة سعتها ($40\mu F$) والعازل بين صفيحتيها قمنا بأزالة العازل فأصبحت سعتها ($10\mu F$) . أحسب ثابت العزل K ؟

ج/

$C_K = 40\mu F \quad , \quad C = 10\mu F$

$K = \frac{C_K}{C} = \frac{40\mu}{10\mu} = \frac{40}{10} = 4$

❖ اذا كان لدينا سعة C ولدينا ايضاً C_K نستخرج K من $K = \frac{C_K}{C}$

س: مشحنة سعتها ($40\mu F$) مشحونة ومتصلة بالبطارية كان مقدار فرق جهدها ($40V$) فاذا ادخل عازل بين صفيحتيها انخفض فرق جهدها مقداره ($30V$) أحسب K ؟

$\Delta V = 40V \quad , \quad \Delta V_K = 30V$

$K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{40}{30} = \frac{4}{3} = 1.33$

أسئلة الفصل الأول (المجموعة الأولى)

مثال 1

الكتاب / مشحنة ذات صفيحتين متوازيتين سعتها ($10PF$) شحنت بواسطة بطارية ($12V$) فاذا فصلت المتسعة عن البطارية ثم ادخل بين صفيحتيها لوح عازل من مادة عازلة ثابت عزلها (6) يملأ الحيز بينهما ؟ ما مقدار :

1- الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة .
2- سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي .
3- فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد إدخال العازل .

ج/

$K = 6 \quad , \quad Q = QK$

$C = 10PF \quad , \quad \Delta V = 12V$

$(1) Q = C\Delta V = 10P \times 12 = 120\ PC$

$(2)\ C_K = CK = 6 \times 10P = 60\ PF$

$(3)\ \Delta V_K = \frac{\Delta V}{K} = \frac{12}{6} = 2V$ or $\Delta V_K = \frac{Q_K}{C_K} = \frac{120P}{60P} = 2V$

س: متسعة سعتها ($40\mu F$) غير مشحونة ادخل بين صفيحتيها لوح من مادة عازلة احسب فرق جهدها ؟

ج/

❖ بما أنه المتسعة غير مشحونة :
❖ فأن $Q = 0$ ← فأن $\Delta V = 0$

$$Q = 0C$$
$$\Delta V = \frac{Q}{C} = 0V$$

س: الكتاب / متسعة ذات صفيحتين متوازيتين سعتها ($4\mu F$) ربطت بين قطبي بطارية فرق جهدها $20V$:1- ما مقدار شحنة في أي من صفيحتي المتسعة . 2- ما مقدار ثابت العزل اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل بين صفيحتيها عازل أصبح فرق جهدها مقداره ($10V$) وما مقدار سعة المتسعة بوجود العازل ؟

ج/

$C_K = ?$, $\Delta V_K = 10$, $(2) K = ?$, $(1)\ Q = ?$, $\Delta V = 20V$, $C = 4\mu F$

$$(1)\ Q = C\Delta V = 4\mu \times 20 = 80\mu C$$
$$(2)\ K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K} = \frac{20}{10} = 2$$
$$C_K = KC = 2 \times 4\mu = 8\mu F$$

❖ اذا لدينا C_K, C ← $K = \frac{C_K}{C}$
❖ اذا لدينا $\Delta V_K, \Delta V$ ← $K = \frac{\Delta V}{\Delta V_K}$
❖ اذا لدينا Q_K, Q ← $K = \frac{QK}{Q}$

مثال 6 الكتاب / ما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها ($2\mu F$) اذا شحنت بفرق جهد ($5000V$) وما مقدار القدرة التي نحصل عليها بزمن ($10\mu s$) ؟

ج/

$t = 10\mu s$, $\Delta V = 5000V$, $P = ?$, $C = 2\mu F$, $PE = ?$

$$PE = \frac{1}{2} Q\Delta V$$
$$PE = \frac{1}{2}(C\Delta V)\Delta V = \frac{1}{2} C\Delta V^2$$
$$= \frac{1}{2} 2 \times 10^{-6} \times (5000)^2$$
$$PE = 10^{-6} \times (5 \times 10^{+3})^2$$
$$= 10^{-6} \times 25 \times 10^{+6} = 25\,J$$
$$P = \frac{PE}{t} = \frac{25}{10^1 \times 10^{-6}} = \frac{25}{10^{-5}} = 25 \times 10^{+5}\,W$$

❖ في قانون PE
-1 لا تقبل البادئات P, n, μ
-2 اذا Q ماكو بالسؤال نعوض ← $C\Delta V$
-3 اذا ΔV ماكو بالسؤال نعوض ← $\left(\frac{Q}{C}\right)$

مثال 2

متسعة ذات صفيحتين متوازيتين البعد بينهما ($0.5\ cm$) وكل من صفيحتيها مربعة الشكل وطول ضلع كلاً منهما $10cm$ ويفصل بينهما الفراغ علماً أن $\epsilon_\circ = 8.85 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N.m^2}$ ما مقدار :
(1) سعة المتسعة . (2) الشحنة بعد تسليط فرق جهد $10V$.

ج /

$$d = 0.5\ cm = 0.5 \times 10^{-2} m = 5 \times 10^{-3} m$$

$$= 10cm = 10 \times 10^{-2} m = 10^{-1} m \Rightarrow [\ A = (X)^2 = (10^{-1})^2 = 10^{-2} m^2\ ]$$ المساحة

$$(1)\ C = \frac{\epsilon_\circ A}{d} = \frac{8.85\times10^{-12}\times10^{-2}}{5\times10^{-3}} = \frac{885\times10^{-2}\times10^{-12}\times10^{-2}}{5\times10^{-3}} = \frac{885\times10^{-16}}{5\times10^{-3}}$$

$$C = \frac{885\times10^{-16}\times10^{3}}{5} = \frac{885}{5}\times10^{-13} = 177\times10^{-13} F \ \text{or}\ 17.7\times10^{-12} F$$

$$(2)\ Q = C\Delta V = 177\times10^{-13}\times10^{1} = 177\times10^{-12}\ \text{or}\ 177PC$$

(1/2015 خ ق)

س/ متسعة سعتها $2\mu F$ والبعد بين لوحيها $0.1mm$ شحنت بمصدر فرق جهده $30V$: -1 احسب مقدار شحنة المتسعة والمجال الكهربائي بين صفيحتيها 2- اذا فصلت المتسعة عن المصدر وادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها اصبحت الطاقة المخزنة فيها ($3 \times 10^{-4} J$) احسب فرق الجهد للمتسعة بعد وضع العازل وثابت العزل للمادة العازلة؟

$$1)\ E = 3\times10^{5}\frac{v}{m}\ ,\ Q = 60\ \mu C \quad 2)\ K = 3\ ,\ \Delta V_k = 10\ V$$

(2016/ت)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $8\mu F$ ربطت على قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $10V$: 1- ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها؟ 2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله (2) جد مقدار فرق الجهد وسعة المتسعة بعد ادخال العازل؟

$$1)\ Q = 80\ \mu C \quad 2)\ C_k = 16\mu F\ ,\ \Delta V_k = 5\ V$$

(1/2014 ابار) (3/2016 خ ق)

س/ ما مقدار الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي لمتسعة سعتها $5\ \mu F$ اذا شحنت لفرق جهد كهربائي ($4000\ V$) . ما مقدار القدرة التي نحصل عليها عند تفريغها بزمن ($10\ \mu s$)؟

$$P = 4\times10^{6}\ Watt\ , PE = 40\ J$$

(2/2021)

س/ متسعة ذات الصفحيتين المتوازيتين سعتها $(4\ \mu f)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $(20\ V)$ 1- ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة 2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتيها هبطت الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها الى $(4 \times 10^{-4}\ J)$ ما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها. وما مقدار ثابت العزل للعازل (K)؟

$$1)\ Q = 80\ \mu C \quad 2)\ C_k = 8\ \mu F \quad , \quad K = 2$$

(2018/ ت)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $(6\ \mu F)$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد ين قطبيها $(30\ V)$ 1- ما مقدار الشحنة في أي من صفيحتيها؟ 2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل عازل كهربائي بين صفيحتيها هبط فرق الجهد الى $(5\ V)$ ما مقدار سعة المتسعة في حالة العازل بين صفيحتيها؟

$$1)\ Q = 180\mu C \qquad 2)\ C_k = 36\mu F$$

(2018/ ت ت)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $20\mu F$ ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $6V$ فأذا فصلت المتسعة عن البطارية ثم ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (3) يملأ الحيز بينهما ما مقدار: 1- الشحنة المختزنة؟ 2- سعة المتسعة بوجود العازل الكهربائي؟ 3- فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة بعد ادخال العازل؟

$$1)\ Q = 120\ \mu C \quad , \quad 2)\ C_k = 60\ \mu F \quad , \quad 3)\ \Delta V_k = 2\ V$$

(1/2019 خ ق)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $5\mu F$ ربطت الى بطارية فرق الجهد بين قطبيها $30V$ 1- ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها؟ 2- اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل كهربائي بين صفيحتيها ثابت عزله K اصبحت الطاقة المختزنة $11.25 \times 10^{-4} J$ ما مقدار السعة بوجود عازل ؟ وما مقدار ثابت العزل الكهربائي ؟

$$1)\ Q = 150\ \mu C \quad 2)\ C_k = 10\ \mu F \quad , \quad K = 2$$

(1/2019)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين البعد بين صفيحتيها $0.4\ cm$ وكل من صفيحتيها مربعة الشكل طول ضلع كل منها $10\ cm$ ويفصل بينهما الفراغ علما ان $\epsilon^{\circ} = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$ 1- ما مقدار سعة المتسعة 2- ما مقدار الشحنة المختزنة بعد تسليط فرق الجهد $10\ V$ بينهما؟ 3- اذا فصلت المتسعة عن البطارية وادخل لوح عازل هبط فرق الجهد الى $5\ V$ احسب مقدار ثابت العزل؟ ومقدار السعة بوجود العازل؟

$$1)\ 221 \times 10^{-13} F \quad 2)\ Q = 221 \times 10^{-12} C$$

$$3)\ C_k = 442 \times 10^{-13} F \quad , \quad K = 2$$

(3/2020)

س/ متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $30\ \mu F$ الهواء عازل بين صفيحتيها شحنت بواسطة مصدر للفولتية المستمرة بشحنة مقدارها $600\ \mu C$ ثم فصلت عنه فأذا ادخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار $60\ \mu F$ احسب: 1) ثابت العزل الكهربائي. 2) الطاقة المختزنة في مجالها الكهربائي بعد ادخال العازل

$$1)\ K = 3 \qquad 2)\ PE_K = 2 \times 10^{-3}\ J$$

س/ اختر الإجابة الصحيحة من بين الاقواس:

1) متسعة ذات صفيحتين متوازيتين سعتها $40\mu F$ الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيها اذا ادخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها $70\mu F$ فأن ثابت عزل تلك المادة يساوي : (3/2014)

$$(2.2 \text{ ، } 2.75 \text{ ، } 0.71 \text{ ، } 1.4)$$

2) متسعة مقدار سعتها $20\ nF$ ولكي تختزن طاقة في مجالها في مجالها الكهربائي مقدارها $256 \times 10^{-8} J$ يتطلب ربطها بمصدر فرق جهد مستمر يساوي: (2/2016)

$$(500V - 150V - 16V - 12V)$$

3) متسعة سعتها $60\ \mu F$ ولكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقداره $4.8\ J$ يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي: (1/2017 خ ق)

$$(600\ V\ , 350\ V\ , 400\ V\ , 250\ V)$$

4) متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $30\mu F$ الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيها اذا ادخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار $60\mu F$ فأن ثابت عزل تلك المادة يساوي: (2/2019)

$$(2 - 3 - 4 - 5)$$

5) متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $50\mu F$ الهواء عازل بين صفيحتيها، اذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار $60\mu F$ فأن ثابت عزل تلك المادة يساوي: (1/2020)

$$(2.2\ , 1.1\ , 0.55\ , 0.45)$$

6) متسعة مقدار سعتها $40\ \mu F$ ولكي تخزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها $7.2\ J$ يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي: (2/2020)

$$(600\ V\ , 150\ V\ , 160\ V\ , 120\ V)$$

مجموعات الربط على التوالي والتوازي (المسائل)

*

(1) C_1 C_2 الربط توازي

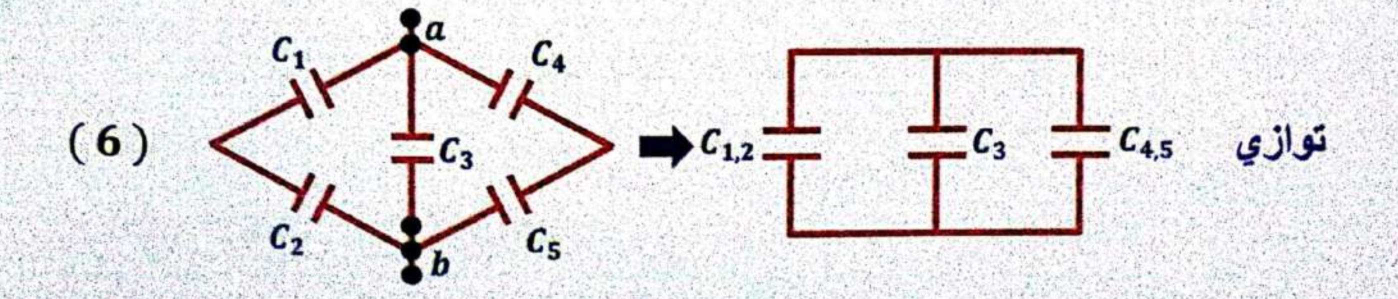
(2) C_1 C_2 الربط توالي

(3) C_1 C_2 C_3 ← $C_{1,2} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$ C_3 الربط توازي

(4) C_1 C_2 C_3 ← $C_{1,2} = C_1 + C_2$ C_3 الربط توالي

(5) C_1 C_2 C_3 C_4 ← $C_{1,2}$ C_3 C_4 ← $C_{1,2,3}$ C_4 توالي

(6)



توازي

الربط على التوازي	الربط على التوالي
$C_{eq} = Q_T/\Delta V_T$	حاصل جمع مقلوب
حاصل جمع ...... $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$	لكل الأسئلة ...... $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$
	لمتسعتين فقط $C_{eq} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}$
حاصل جمع ...... $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 \dots$	متساوية ...... $Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 \dots$
متساوية ...... $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 \dots$	حاصل جمع ...... $\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 \dots$

المجموعة الثانية (اذا أعطى جميع السعات ولم يكن هناك عازل)

(1) C_{eq} نستخرجها حسب الربط.

(2) اذا أعطى Q_T نستخرج ← ΔV_T

اذا أعطى ΔV_T نستخرج ← Q_T

← $C_{eq} = Q_T/\Delta V_T$

(3) نوع الربط (منو المتساوي)

(4) نستخرج المطلوب.

كتاب: أربع متسعات حسب الترتيب $4\mu F$, $8\mu F$, $12\mu F$, $6\mu F$ مربوطة على التوازي ربطت مجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $12V$ أحسب : (1) C_{eq} السعة المكافئة . (2) Q في كل متسعة . (3) Q_T في المجموعة .

ج /

(1) $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 4 + 8 + 12 + 6 = 30\mu F$

$Q = C_{eq}\,\Delta V_T = 30\mu \times 12 = 360\mu C$

بما أن الربط توازي $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V_4 = 12V$

(2) $Q_1 = C_1\,\Delta V_1 = 4\mu \times 12 = 48\mu C$

$Q_2 = C_2\,\Delta V_2 = 8\mu \times 12 = 96\mu C$

$Q_3 = C_3\,\Delta V_3 = 12\mu \times 12 = 144\mu C$

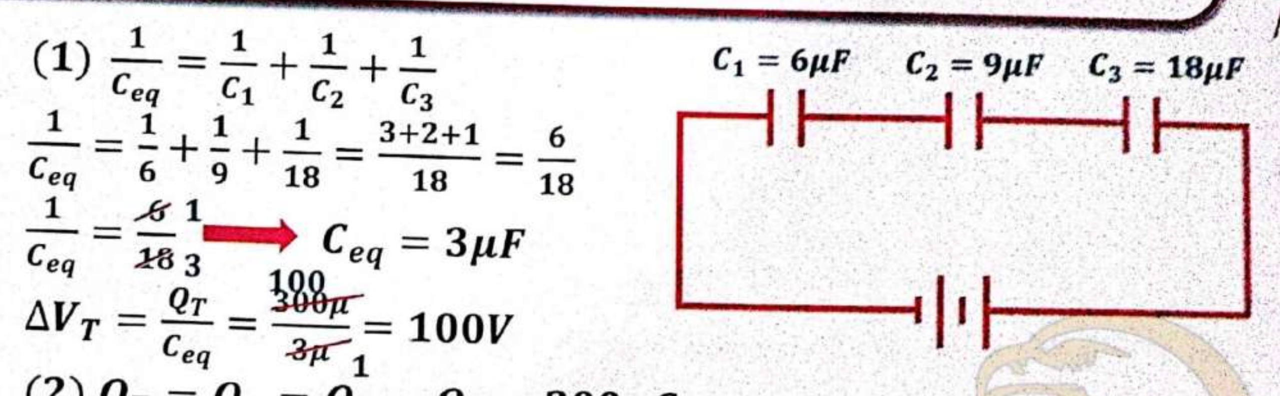
$Q_4 = C_4\,\Delta V_4 = 6\mu \times 12 = 72\mu C$

(3) $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 360\mu C$

$C_1 = 4\mu F$
$C_2 = 8\mu F$
$C_3 = 12\mu F$
$C_4 = 6\mu F$
$12V$

س : كتاب: ثلاثة متسعات من ذوات صفيحتين متوازيتين سعتها حسب الترتيب ($6\mu F , 9\mu F , 18\mu F$) مربوطة على التوالي شحنت المجموعة بشحنة الكلية ($300\mu C$) أحسب مقدار : (1) سعة المتسعة المكافئة للمجموعة . (2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة (3) فرق جهد الكلي بين طرفي مجموعة . (4) فرق جهد بين صفيحتي كل متسعة .

ج /



(1) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_{eq} = 3\mu F$

$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{300\mu}{3\mu} = \frac{100}{1} = 100V$

(2) $Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 300\mu C$

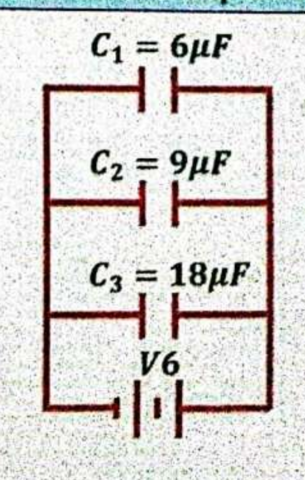
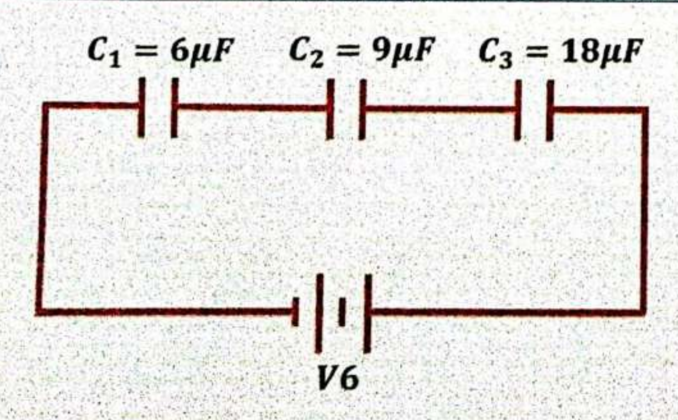
(4) $\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{300\mu}{6\mu} = \frac{50}{1} = 50V \Rightarrow \Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{300\mu}{9\mu} = \frac{100}{3}$

$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{300\mu}{18\mu} = \frac{50}{3} V$

(3) $\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 = 50 + \frac{100}{3} + \frac{50}{3} = \frac{150+100+50}{3} = \frac{300}{3} = 100V$

س : الكتاب / لديك ثلاث متسعات $C_1 = 6\mu F , C_2 = 9\mu F , C_3 = 18\mu F$ مصدر للفولطية المستمرة فرق جهد بين قطبيه ($6V$) وضح مع الرسم مخطط للدائرة كهربائية كيفية ربط المتسعات ثلاث مع بعضها للحصول على :(1) مقدار أكبر للسعة المكافئة وما مقدار شحنة مختزنة في كل من صفيحتي كل متسعة ومقدار شحنة مختزنة في المجموعة (2) أصغر مقدار للسعة المكافئة وما مقدار شحنة مختزنة في كل من صفيحتي كل متسعة ومقدار شحنة مختزنة في المجموعة .

ج /

1- للحصول على C_{eq} كبيرة نربط على توازي	2- للحصول على C_{eq} صغيرة نربط على توالي
	

(1) $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$

$C_{eq} = 6\mu + 9\mu + 18\mu = 33\mu F$

$Q_T = C_{eq} . \Delta V$

$Q_T = 33\mu \times 6 = 198\mu C$

$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3 = 6V$

(2) $Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 6\mu \times 6 = 36\mu C$

$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 9\mu \times 6 = 54\mu C$

$Q_3 = C_3 \Delta V_3 = 18\mu \times 6 = 108\mu C$

(3) $Q_T = 36 + 54 + 108 = 198\mu C$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

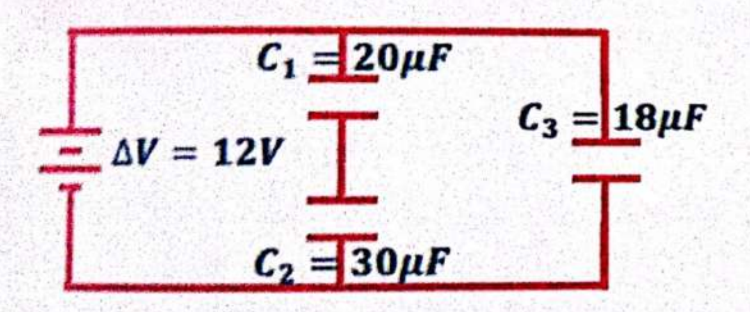
$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18}$

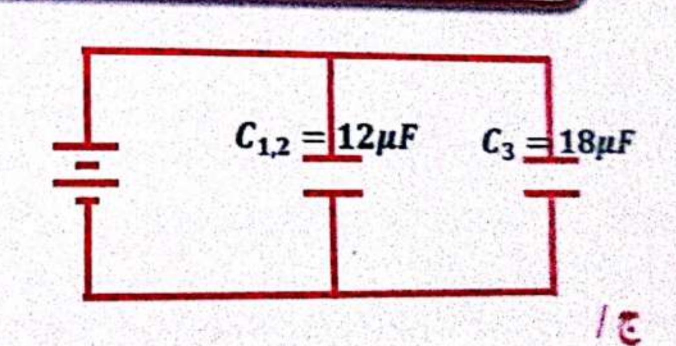
(1) $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3}$ $\quad C_{eq} = 3\mu F$

(3) $Q_T = C_{eq} \Delta V = 3\mu \times 6 = 18\mu C$

(2) $Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 18\mu C$

س : كتاب: من المعلومات مثبتة في الشكل أحسب :
(1) سعة المكافئة . (2) شحنة الكلية في المجموعة . (3) شحنة مختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة .





ج /

$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{20\times 30}{20+30} = \frac{600}{50} = \frac{60}{5} = 12\ \mu F$

(1) $C_{eq} = C_{1,2} + C_3 = 12\ \mu + 18\mu = 30\ \mu F$

(2) $Q = C_{eq}\ \Delta V_T = 30\mu \times 12 = 360\mu C$

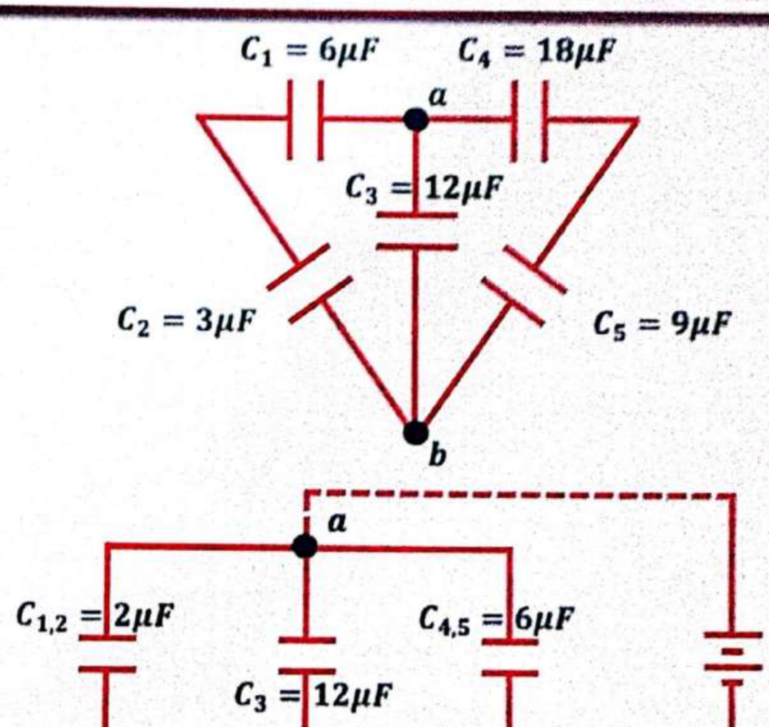
$\Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = 12V$

(3) $Q_{1,2} = C_{1,2}\ \Delta V_{1,2} = 12\mu \times 12 = 144\mu C$

$Q_3 = C_3\ \Delta V_3 = 18\mu \times 12 = 216\mu C$

$Q_T = Q_{1,2} + Q_3 = 144 + 216 = 360\mu C$

س : الكتاب / من الشكل أحسب :
(1) مقدار سعة المكافئة . (2) وما مقدار الشحنة الكلية اذا سلط فرق جهد كهربائي مستمر 20V بين نقطتين a , b (3) ما مقدار الشحنة في كل متسعة.



ج /

$$C_{1,2} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2} = \frac{6\times3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2\ \mu F$$

$$C_{4,5} = \frac{C_4.C_5}{C_4+C_5} = \frac{18\times9}{18+9} = \frac{18\times\cancel{9}^{1}}{\cancel{27}\,3} = \frac{18}{3} = 6\ \mu F$$

$$(1) C_{eq} = C_{1,2} + C_2 + C_{4,5} = 2\ \mu + 12\ \mu + 6\ \mu = 20\ \mu F$$

$$(2)\ Q = C_{eq}\,\Delta V_T = 20\mu \times 20 = 400\mu C$$

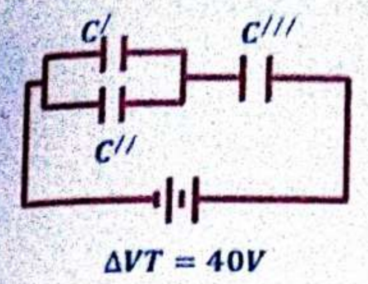
$$\Delta V_T = \Delta V_{1,2} = \Delta V_3 = \Delta V_{4,5} = 20V$$

$$(3)\ Q_{1,2} = C_{1,2}\,\Delta V_{1,2} = 2\mu \times 20 = 40\mu C$$

$$Q_3 = C_3\,\Delta V_3 = 12\mu \times 20 = 240\mu C$$

$$Q_{4,5} = C_{4,5}\,\Delta V_{4,5} = 6\mu \times 20 = 120\mu C$$

$$Q_T = 400\ \mu C$$



خطوات حل الشكل الخاص

1- نوحد الربط ونجد Ceq .

2- نجد $Q^{///} = Q_T = Ceq\ \Delta V_T$

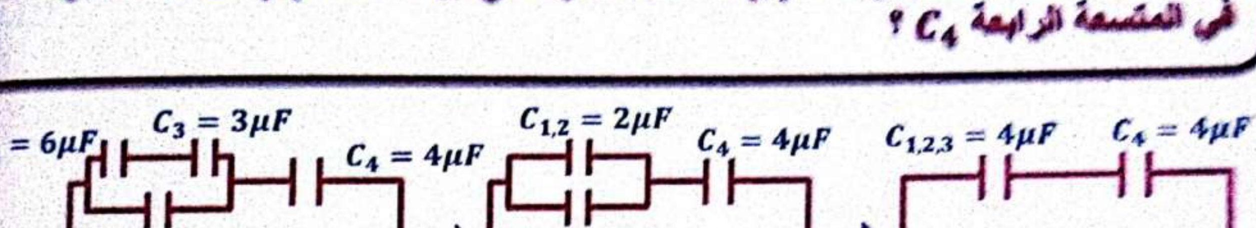
3- نجد $\Delta V^{///} = \frac{Q_T}{C^{///}} = \frac{Q^{///}}{C^{///}}$

$\Delta V^{/} = \Delta V^{//} = \Delta V_T - \Delta V^{///}$

4- ثم نستخرج المطلوب .

س : **الكتاب / أربع متسعات ربطت كما في الشكل أحسب مقدار :**
(1) السعة المكافئة للمجموعة؟ (2) الشحنة مختزنة في كل متسعة؟ (3) الطاقة المختزنة في المتسعة الرابعة C_4 ؟

ج /



توالي $C_{12} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2} = \frac{3\times6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\ \mu F$

توازي $C_{123} = C_{1,2} + C_3 = 2 + 2 = 4\ \mu F$

توالي $C_{eq} = \frac{C_{123}.C_4}{C_{123}+C_4} = \frac{4*4}{4+4} = \frac{16}{8} = 2\ \mu F$

$Q_T = C_{eq}\,\Delta V = 2 \times 40 = 80\ \mu C \Rightarrow Q_4\ , \Delta V_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{80}{4} = 20V$

$\Delta V_{12} = \Delta V_3 = \Delta V_T - \Delta V_4 = 40 - 20 = 20V$

1- $Q_{12} = C_{12}\,\Delta V_{12} = 2 \times 20 = 40\mu C$

$Q_3 = C_3\,\Delta V_3 = 2 \times 20 = 40\mu C$

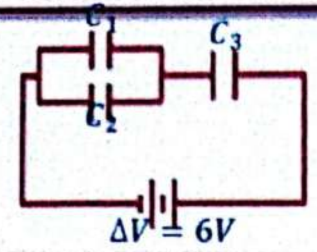
$Q_4 = Q_T = 80\mu C\ \ OR\ = C_4\,\Delta V_4 = 4 \times 20 = 80\mu C$

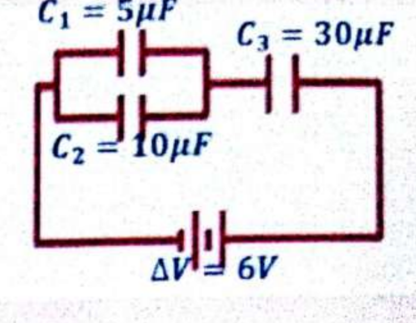
2- $PE_4 = \frac{1}{2} Q_4 \Delta V_4$

$PE_4 = \frac{1}{2} 80 \times 10^{-6} \times 20 = 800 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-4} J$

ثلاث متسعات ($C_1 = 5\mu F$, $C_2 = 10\mu F$, $C_3 = 30\mu F$) ربطت مع بعضها كما في الشكل ادناه احسب مقدار : (1) الشحنة في اي من صفحتين كل متسعة ؟ (2) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة (C_3)؟

ج:

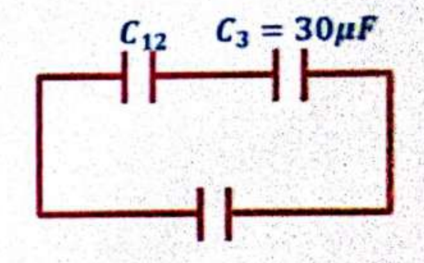




$$C_{12} = C_1 + C_2 = 5 + 10 = 15\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_{12} * C_3}{C_{12} + C_3} = \frac{15 * 30}{15 + 30} = \frac{15 * 30}{45} = \frac{30}{3} = 10\mu F$$

$$Q_T = C_{eq}\Delta V_T = 10 * 6 = 60\mu C = Q_3$$



$$\Delta V_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{60}{30} = 2V$$

$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_T - \Delta V_3 = 6 - 2 = 4V$$

(1)
$$Q_1 = C_1\Delta V_1 = 5 * 4 = 20V$$
$$Q_2 = C_2\Delta V_2 = 10 * 4 = 20V$$
$$Q_3 = Q_T = 60\mu C$$

(2)
$$PE_3 = \frac{1}{2}Q_3\Delta V_3 = \frac{1}{2}60 \times 10^{-6} \times 2 = 60 \times 10^{-6}J$$

(3/2017) (1/2016 ن)

لديك ثلاث متسعات $C_1 = 8\mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ ، $C_3 = 24\mu F$ ومصدر للفولطية المستمرة فرق الجهد بين قطبيه $6V$ وضح مع رسم مخطط للدائرة الكهربائية كيفية ربط المتسعات الثلاثة مع بعضها للحصول على: 1) اكبر مقدار للسعة المكافئة وما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة ومقدار الشحنة المختزنة في المجموعة؟ 2) اصغر مقدار للسعة المكافئة وما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة ومقدار الشحنة المختزنة في المجموعة؟

1) $Q_T = 264\mu C$, $Q_3 = 144\mu C$, $Q_2 = 72\mu C$, $Q_1 = 48\mu C$ 2) $Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 24\mu C$

(3/2018)

ثلاثة متسعات حسب الترتيب ($4\mu F$, $8\mu F$, $12\mu F$) مربوطة على التوازي ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها ($24\ V$) احسب مقدار: 1) السعة المكافئة للمجموعة 2) الشحنة المختزنة لكل متسعة 3) الشحنة الكلية في المجموعة 4) الطاقة المختزنة في المتسعة الأولى فقط؟

1) $C_{eq} = 24\ \mu F$ 2) $Q_1 = 96\mu C$, $Q_2 = 192\mu C$, $Q_3 = 288\mu C$

3) $Q_T = 576\ \mu C$ 4) $PE_1 = 1152 \times 10^{-6}J$

(1/2014 ت)

متسعتان ($C_1 = 3\mu F , C_2 = 6\mu F$) من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي ربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد بين قطبيها ($7V$) 1) ما مقدار السعة المكافئة؟ 2) احسب فرق الجهد لكل متسعة؟

1) $C_{eq} = 2\mu F$ 2) $\Delta V_1 = 4.6V$, $\Delta V_2 = 2.3V$

(2015/ت الأول)

في الشكل المجاور احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة لكل متسعة؟

$C_1 = 6\mu F$ $C_2 = 12\mu F$

$-$ $+$

$\Delta V = 24V$

$\Delta V_1 = 16V$, $\Delta V_2 = 8V$

$PE_1 = 768 \times 10^{-6} J$, $PE_2 = 384 \times 10^{-6} J$

(3/2015)

متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 3\mu F$ ، $C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي شحنت المجموعة بشحنة كلية مقدارها ($72\mu C$) احسب مقدار: 1) فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة؟ 2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة؟ 3) الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة؟

1) $\Delta V_T = 36 V$ 2) $\Delta V_1 = 24 V$, $\Delta V_2 = 12 V$

3) $PE_1 = 864 \times 10^{-6} J$, $PE_2 = 432 \times 10^{-6} J$

(1/2017 خ ق)

ثلاثة متسعات ($C_1 = 6\mu F , C_2 = 9\mu F , C_3 = 18\mu F$) مربوطة على التوالي ثم ربطت الى بطارية فرق جهد قطبيها ($100 V$) ما مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة لكل متسعة؟

$\Delta V_1 = 50 V$, $\Delta V_2 = \frac{100}{3} V$, $\Delta V_3 = \frac{50}{3}$

$PE_1 = 75 \times 10^{-4} J$, $PE_2 = 5 \times 10^{-3} J$, $PE_3 = 25 \times 10^{-4} J$

(3/2019)

متسعتان $C_1 = 9\mu F$ ، $C_2 = 18\mu F$ من ذوات الصفيحتين المتوازيتين مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها $12V$ احسب مقدار: 1) السعة المكافئة؟ 2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة؟

$C_{eq} = 6 \mu F , \Delta V_1 = 8V , \Delta V_2 = 4 V$

(1/2021) (ت/2019)

ثلاث متسعات من ذوات الصفيحتين المتوازيتين سعاتها $4\mu F$ ، $6\mu F$ ، $12\mu F$ مربوطة مع بعضها على التوالي شحنت المجموعة بشحنة كلية $240\mu C$ احسب مقدار: 1) السعة المكافئة للمجموعة؟ 2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة؟ 3) فرق الجهد الكلي بين طرفي المجموعة؟

$Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 240\mu C , C_{eq} = 2 \mu F$

$\Delta V_T = 120 V$

(3/2020)

متسعتان $C_1 = 3\mu F$, $C_2 = 6\mu F$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي، وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد بين قطبيها $(24\ V)$ احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة لكل متسعة؟

$$\Delta V_1 = 16\ V \ ,\ \Delta V_2 = 8\ V, PE_1 = 384 \times 10^{-6}\ J \ ,\ PE_2 = 192 \times 10^{-6}\ J$$

المجموعة الثالثة

اذا أعطى جميع السعات وكان هنالك عازل ($K =$ معلوم)

(1) نستخرج سعة كل متسعة بعد إدخال العازل فقط للمتسعات التي ادخل فيها عازل حسب ($C_{K_i} = KC_i$) أما باقي المتسعات اذا لم يدخل فيها عازل تبقى كما هي .

(2) نستخرج C_{eq_K} حسب الربط .

(3) اذا أعطى ΔV_{T_K} نستخرج Q_{T_K}

اذا أعطى Q_{T_K} نستخرج ΔV_{T_K}

$$C_{eq} = Q_T / \Delta V_T$$

(4) نوع الربط (منو المتساوي) . (5) نستخرج المطلوب .

مثال :الكتاب / متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 3\mu F$, $C_2 = 6\mu F$ مربوطة على التوالي ربطت مجموعتيهما بين قطبي بطارية فرق جهد بين قطبيها ($24V$) وكان هواء عازلاً بين صفيحتي كل منها اذا ادخل بين صفيحتي كل منها لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما (ما زالت متصلة بالبطارية) فما مقدار فرق جهد لكل متسعة وطاقة مختزنة لكل متسعة في حالتي 1- قبل إدخال العازل 2- بعد إدخال العازل

1- قبل إدخال العازل

$$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} \Rightarrow Q_T = C_{eq}\, \Delta V_T$$

$$Q_T = 2 \times 24 = 48\mu C$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = 48\mu C$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{48\mu}{3\mu} = \frac{48}{3} = 16V$$

$$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{48\mu}{6\mu} = \frac{48}{6} = 8V$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1\, \Delta V_1 = \frac{1}{2} 48 \times 10^{-6} \times 16 = 384 \times 10^{-6}\ J$$

2- بعد إدخال العازل

$$C_{K_1} = K\, C_1 = 2 \times 3 = 6\mu F$$

$$C_{K_2} = K\, C_2 = 2 \times 6 = 12\mu F$$

$$C_{eq_K} = \frac{C_{K_1} . C_{K_2}}{C_{K_1} + C_{K_2}} = \frac{6 \times 12}{6+12} = \frac{12}{3} = 4\mu F$$

$$Q_{T_K} = \Delta V_{T_K} . C_{eq_K} = 24 \times 4 = 96\mu C$$

$$Q_{T_K} = Q_{1_K} = Q_{2_K} = 96\mu C$$

$$\Delta V_{1_K} = \frac{Q_{1_K}}{C_{1_K}} = \frac{96}{6} = 16\ V$$

$$\Delta V_{2_K} = \frac{Q_{2_K}}{C_{2_K}} = \frac{96}{12} = 8\ V$$

$PE_1 = \frac{1}{2} Q_{1_K} \Delta V_{1_K} = \frac{1}{2} 96 \times 10^{-6} \times 16$
$= 768 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \frac{1}{2} Q_{2_K} \Delta V_{2_K} = \frac{1}{2} \times 8 \times 96 \times 10^{-6}$
$= 384 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2 = \frac{1}{2} 48 \times 10^{-6} \times 8$
$= 192 \times 10^{-6} J$

س : مسائل الكتاب / متسعتان من ذوات صفائح متوازية $C_1 = 9\mu F , C_2 = 18\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما مع قطبي فرق جهد كهربائي ($12V$) .... (1) أحسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة فيها ؟ (2) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (4) بين صفيحتي متسعة الأولى (مع بقاء البطارية مربوطة) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة و الطاقة المختزنة بعد إدخال العازل ؟

(1) من غير عازل

$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6\mathcal{MF}$

$Q_T = C_{eq} . \Delta V_T = 6 \times 12 = 72\mu C$

$Q_T = Q_1 = Q_2 = 72\mu C$

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{72}{9} = 8V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{72}{18} = 4V$

$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1$
$= \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-6} \times 8$
$= 288 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2$
$= \frac{1}{2} \times 72 \times 10^{-6} \times 4$
$= 144 \times 10^{-6} J$

(2) بوجود عازل

$C_{K_1} = K\, C_1 = 4 \times 9 = 36\mu F$

$C_{eq} = \frac{C_{K_1} . C_2}{C_{K_1} + C_2} = \frac{36 \times 18}{36 + 18} = 12\mu F$

$Q_T = C_{eq} . \Delta V = 12 \times 12 = 144\mu C$

$Q_T = C_{K_1} = C_2 = 144\mu C$

$\Delta V_{K_1} = \frac{Q_{K_1}}{C_{K_1}} = \frac{144}{36} = 4V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{144}{18} = 8V$

$PE_{K_1} = \frac{1}{2} Q_{K_1} \Delta V_{K_1}$
$= \frac{1}{2} \times 144 \times 10^{-6} \times 4$
$= 288 \times 10^{-6} J$

$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2$
$= \frac{1}{2} \times 144 \times 10^{-6} \times 8$
$= 576 \times 10^{-6} J$

س : الكتاب / متسعتان $C_1 = 4\mu F$, $C_2 = 8\mu F$ مربوطتان على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية ($600\mu C$) بوساطة مصدر للفولطية المستمر ثم فصلت عنه :- (1) أحسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحيها والطاقة المختزنة .(2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائية ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة والطاقة المختزنة وفرق الجهد لكل متسعة بعد إدخال العازل.

ج /

قبل إدخال العازل

$C_1 = 4\mu F$

$C_2 = 8\mu F$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 8 + 4 = 12\mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50V$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50V$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 50 \times 4 = 200\mu C$$

$$Q_2 = \Delta V_2 \,.\, C_2 = 50 \times 8 = 400\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \, \Delta V_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 50 \times 200 \times 10^{-6}$$

$$= 5000 \times 10^{-6} J = 5 \times 10^{-3} J$$

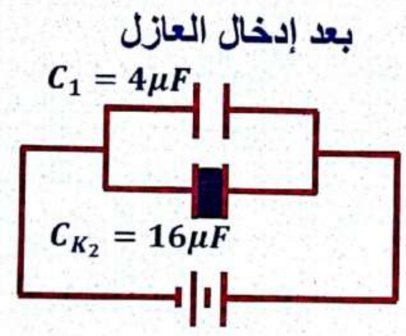
$$PE_2 = \frac{1}{2} Q_2 \, \Delta V_2$$

$$= \frac{1}{2} \times 400 \times 50 \times 10^{-6}$$

$$= 10000 \times 10^{-6} J$$

$$= 1 \times 10^{-2} J$$

بعد إدخال العازل



$$C_{K_2} = K.C = 2 \times 8 = 16\mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{K_2} = 4 + 16$$

$$= 20\mu F$$

$$\Delta V_{K_T} = \frac{600}{20} = 30V$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 30V$$

$$Q_1 = \Delta V \,.\, C_1 = 30 \times 4 = 120\mu C$$

$$Q_2 = 30 \times 16 = 480\mu C$$

$$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \, \Delta V_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 120 \times 10^{-6} \times 30$$

$$= 1800 \times 10^{-6} J = 18 \times 10^{-4} J$$

$$PE_{K_2} = \frac{1}{2} Q_{K_2} \, \Delta V_{K_2}$$

$$= \frac{1}{2} \times 480 \times 10^{-6} \times 30$$

$$= 7200 \times 10^{-6} J = 72 \times 10^{-4} J$$

(ت/2014)

متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 12\mu F , C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $24V$ ادخل بين صفيحتي كل منها لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) يملأ الحيز بينهما و ما زالت المجموعة متصلة بالبطارية فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

$$\Delta V_{2K} = 16\ V , \Delta V_{1K} = 8\ V$$

(2/2015)

متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 6\mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $12V$ وكان الهواء عازلا بين صفيحتي كل منهما ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (3) يملأ الحيز بينهما (وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) جد مقدار: 1) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟ 2) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل منهما بعد ادخال العازل؟

1) $\Delta V_1 = 8V$, $\Delta V_2 = 4V$ 2) $Q_1 = Q_2 = 144\mu C$

(3/2017 موصل)

متسعتان $(C_1 = 12\mu F , C_2 = 6\mu F)$ مربوطتان على التوالي وربطت مع نضيدة بين قطبيها $(24\ V)$ ثم ادخل بين صفيحتي كل منهما لوح عازل ثابت عزله (2) ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية فما مقدار فرق الجهد لكل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

$\Delta V_1 = 8\ V$, $\Delta V_2 = 16\ V$, $\Delta V_{1K} = 8\ V$, $\Delta V_{2K} = 16\ V$

(2/2019)

متسعتان ذات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 4\mu F , C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطتا بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $50V$: 1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها؟ 2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (3) بين صفيحتي المتسعة الثانية وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية احسب فرق جهد كل متسعة والشحنة المختزنة لكل متسعة بعد ادخال العازل؟

1) $Q_1 = 200\mu C$, $Q_2 = 300\mu C$

2) $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_{2K} = 50\ V$, $Q_1 = 200\mu C , Q_{2K} = 900\mu C$

(2/2018)

متسعتان $C_1 = 2\mu F$ ، $C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $400\mu C$ بواسطة مصدر للفولتية المستمرة ثم فصلت عنه: 1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها؟ 2) ادخل لوح عازل ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الاولى فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

1) $Q_1 = 100\mu C$, $Q_2 = 300\mu C$ 2) $Q_2 = 240\mu C$, $Q_{1k} = 160\mu C$

(2/2016 خ ق)

متسعتان $C_1 = 8\mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فأذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $640\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة فاذا فصلت المجموعة عن المصدر وادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

قبل $PE_2 = 6144 \times 10^{-6}J , PE_1 = 4069 \times 10^{-6}J , Q_3 = 384\mu C , Q_1 = 256\mu C$

بعد $PE_{2k} = 48 \times 10^{-4}J , PE_1 = 16 \times 10^{-4}J , Q_{2k} = 480\ \mu C , Q_1 = 160\ \mu C$

(2/2016)

متسعتان $C_1 = 6\ \mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فأذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $180\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية ثم فصلت عنه وادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الاولى جد مقدار الشحنة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة وفرق الجهد لكل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

قبل $Q_2 = 120\mu C , Q_1 = 60\mu C , \Delta V_1 = \Delta V_2 = 10\ V$

بعد $Q_2 = 60\mu C , Q_{1k} = 120\mu C , \Delta V_{1k} = \Delta V_2 = 5\ V$

(1/2015 ن)

متسعتان $C_1 = 9\mu F$ ، $C_2 = 3\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فأذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $288\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه احسب: 1) الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة؟ 2) ادخل لوح عازل ثابت عزله (5) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة في اي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة بعد وضع العازل؟

(2/2013) (2/2017 موصل)

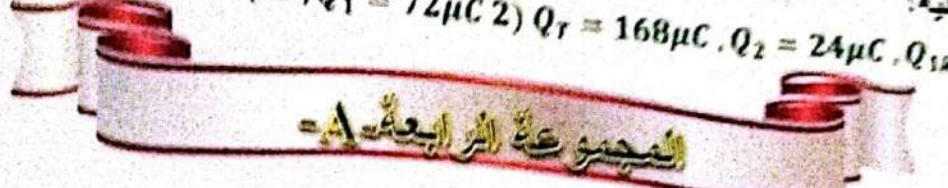
متسعتان $C_1 = 12\mu F , C_2 = 6\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فأذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $180\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه: 1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها وفرق الجهد بين صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها؟ 2) ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد كل متسعة والطاقة المختزنة لكل متسعة بعد ادخال العازل؟

1) $\Delta V_1 = \Delta V_2 = 10V , Q_1 = 120\mu C , Q_2 = 60\mu C , PE_1 = 6 \times 10^{-4}J , PE_2 = 3 \times 10^{-4}J$

1) $\Delta V_{1k} = \Delta V_{2k} = 5V , Q_1 = 60\mu C , Q_{2k} = 120\mu C , PE_1 = 15 \times 10^{-5}J , PE_2 = 3 \times 10^{-4}J$

(ت 2/2014) متسعتان $C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 2\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي ربطت المجموعة بين قطبي بطارية فرق جهدها $12V$ احسب: 1) شحنة كل متسعة والشحنة الكلية؟ 2) ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله (2) بين صفيحتي المتسعة الأولى (والمجموعة متصلة بالبطارية) فما مقدار الشحنة كل متسعة بعد ادخال العازل والشحنة الكلية؟

1) $Q_T = 96\mu C$, $Q_2 = 24\mu C$, $Q_1 = 72\mu C$ 2) $Q_T = 168\mu C$, $Q_2 = 24\mu C$, $Q_{1k} = 144\mu C$



(A) اذا طلب ثابت العزل (K) .

1- غصباً على خشمة يعطي Q_{TK} , ΔV_{TK} لكي نستخرج C_{eqK} من الذهبي .

2- حسب الربط .. نكتب القانون العام C_{eqK} .. ونستخرج السعة للمتسعة التي ادخل فيها عازل .

3- نستخرج K من $K = \frac{C_{K_i}}{C_i}$.

4- نستخرج باقي المطاليب اذا كانت هنالك مطاليب أخرى .

س : **كتاب / متسعتان من ذوات صفيحتين متوازيتين $C_1 = 16\mu F$, $C_2 = 24\mu F$ مربوطتان على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية $\Delta V = 48V$ اذا ادخل لوح عازل ثابت عزله K بين صفيحتي متسعة الأولى (ما زالت المجموعة متصلة بالبطارية) فكانت الشحنة الكلية $3456\mu C$ ما مقدار :- (1) ثابت العزل . (2) شحنة مختزنة بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد إدخال عازل .**

ج /

❖ **من القانون العام نستخرج C_{K1} أو C_{K2} حسب السؤال اي نستخرج السعة للمتسعة التي ادخل فيها عازل**

$$(1) C_{eq_K} = \frac{Q_{T_K}}{\Delta V_{T_K}} = \frac{3456\mu}{48} = 72\mu F$$

من القانون العام للتوازي

$$C_{eq_K} = C_{K_1} + C_2$$

$$72 = C_{K_1} + 24$$

$$C_{K_1} = 72 - 24 = 48\mu F$$

$$K = \frac{C_{K_1}}{C_1} = \frac{48}{16} = 3$$

قبل إدخال عازل

$$Q_1 = C_1 . \Delta V_1 = 16 \times 48 = 768\mu C$$

$$Q_2 = C_2 . \Delta V = 24 \times 48 = 1152\mu C$$

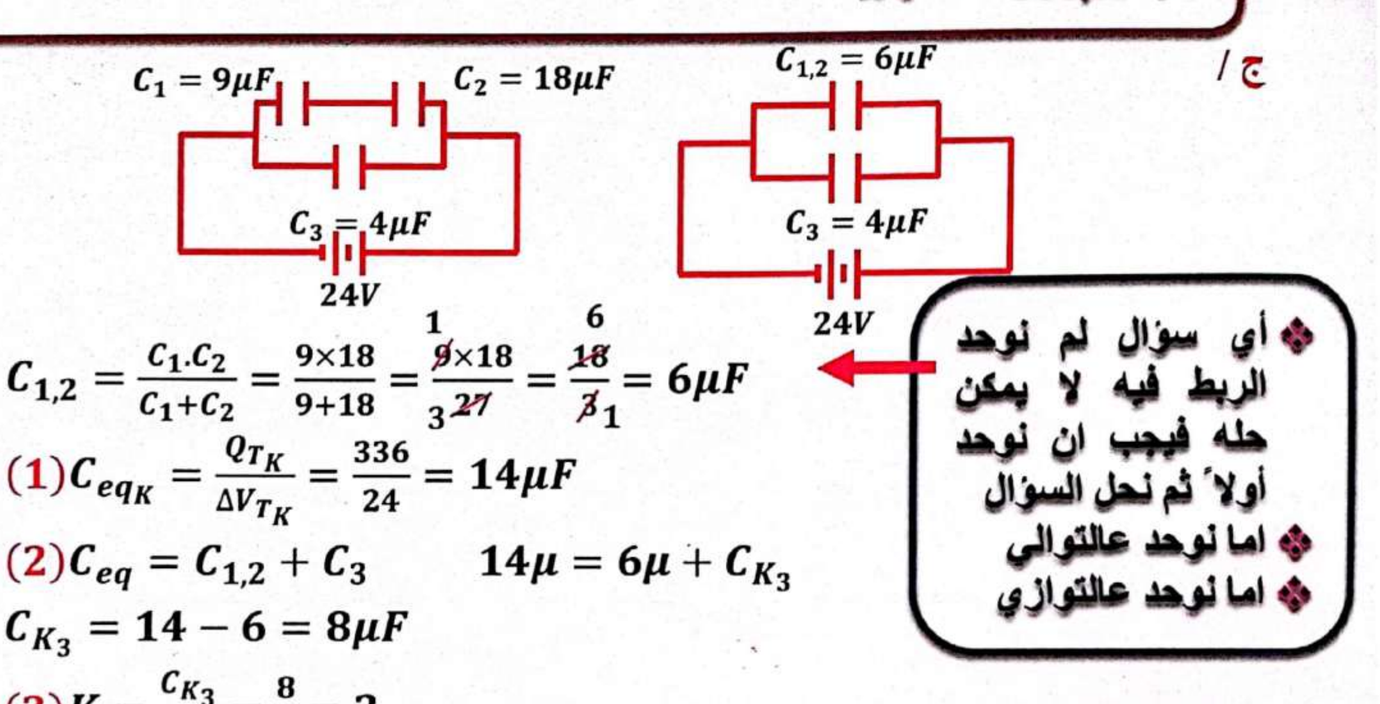
بعد إدخال عازل

$$Q_{K_1} = C_{K_1} . \Delta V_{K_1} = 48 \times 48 = 2304\mu C$$

$$Q_2 = 1152\mu C$$

س : ثلاث متسعات ربطت مع بعضها كما في الشكل ربطت المجموعة بين قطبي بطارية $\Delta V = 24V$ ادخل عازل ثابت عزله K بين صفيحتي متسعة الثالثة (ما زالت المجموعة مربوطة بالبطارية) والشحنة الكلية $336\mu C$ ما مقدار K ؟

ج /



$$C_{1,2} = \frac{C_1.C_2}{C_1+C_2} = \frac{9\times18}{9+18} = \frac{9\times18}{27} = \frac{18}{3} = 6\mu F$$

$$(1)C_{eq_K} = \frac{Q_{T_K}}{\Delta V_{T_K}} = \frac{336}{24} = 14\mu F$$

$$(2)C_{eq} = C_{1,2} + C_3 \qquad 14\mu = 6\mu + C_{K_3}$$

$$C_{K_3} = 14 - 6 = 8\mu F$$

$$(3)K = \frac{C_{K_3}}{C_3} = \frac{8}{4} = 2$$

(2/2017) (1/2013)

متسعتان $C_1 = 26\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ مربوطتان على التوازي ربطت المجموعة الى فرق الجهد $(50\ V)$ ادخل عازل بين صفيحتي C_1 وما زالت المجموعة مربوطة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية $(3500\ \mu C)$ احسب 1) $K = ?$ 2) الشحنة لكل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

1) $K = 2$ 2) $Q_{1k} = 2600\mu C$, $Q_2 = 900\mu C$

(1/2018)

متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 9\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $24V$ اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها K بين صفيحتي المتسعة الأولى ولا زالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $288\mu C$ فما مقدار: 1) ثابت العزل K 2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال المادة العازلة؟

1) $K = 4$ (2) $\Delta V_1 = 16\ V$, $\Delta V_2 = 8\ V$ قبل $\Delta V_{2K} = 16\ V$, $\Delta V_{1K} = 8\ V$ بعد

(1/2020)

متسعتان $C_1 = 9\ \mu F$, $C_2 = 18\ \mu F$ من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي، وربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبتها $(12V)$ ادخل لوح عازل ثابت عزله K بين صفيحتي المتسعة C_1 (مع بقاء البطارية مربوطة بين طرفي المجموعة) كانت الشحنة المختزنة في المجموعة $144\mu C$ احسب ثابت العزل الكهربائي للعازل K وفرق الجهد بين صفيحتين كل متسعة بعد ادخال العازل.

$$\Delta V_2 = 8V\ ,\ \Delta V_{1K} = 4\ V\ ,\ K = 4$$

(2/2020)

متسعتان $C_1 = 4\ \mu F$, $C_2 = 8\ \mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي، فأذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية $(600\mu C)$ بواسطة مصدر للفولتية المستمرة ثم فصلت عنه: 1- احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيهما والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها. 2- ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الثانية فأصبح فرق جهد المجموعة $(30\ V)$ فما مقدار ثابت العزل وشحنة كل متسعة بعد ادخال العازل.

1) $Q_1 = 200\mu C$, $Q_2 = 400\mu C$, $PE_1 = 5 \times 10^{-3} J$, $PE_2 = 10^{-2} J$

2) $K = 2$, $Q_1 = 120\mu C$, $Q_{2K} = 480\mu C$

(2019/ت) (1/2019 خ ق)

متسعتان $C_1 = 12\mu F$, $C_2 = 8\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها $400\mu C$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه: 1) احسب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة؟ 2) ادخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الأولى فانخفض فرق الجهد المجموعة الى $(5V)$ فما مقدار ثابت العزل K؟

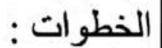
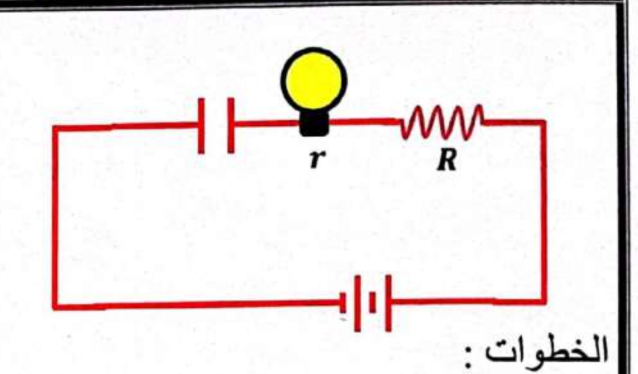
(1/2020)

متسعتان $C_1 = 16\mu F$, $C_2 = 24\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطتا بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $48\ V$ اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الأولى ومازالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $3456\mu C$ ما مقدار؟ 1) ثابت العزل K 2) الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

1) $K = 3$ 2) $Q_1 = 768\mu C$, $Q_2 = 1152\mu C$ قبل

$Q_{1K} = 230\mu C$, $Q_2 = 1152\mu C$ بعد

المجموعة الرابعة (B) اذا ربط مع المتسعة مقاومة أو أكثر على التوالي أو التوازي .

اذا ربطت المتسعة مع المقاومة على التوازي	اذا ربطت المتسعة مع المقاومة على التوالي
 الخطوات : (1) $I = \frac{V_b}{r+R}$ (2) $V_c = r \times I_r$ ← عندما تكون المتسعة مربوطة مع (r) على التوازي or $V_c = R \times I_R$ ← عندما تكون المتسعة مربوطة مع (R) على التوازي (3) نستخرج المطلوب	 الخطوات : (1) $\Delta V_C = \Delta V_b$ (2) نستخرج المطلوب

س : دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي على مصباح كهربائي مقاومته ($r = 4\Omega$) ومقاومة مقدارها ($R = 16\Omega$) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها ($\Delta V = 60V$) ، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين على التوازي مع المصباح فكانت الشحنة المختزنة في أي من صفيحتيها ($300\mu C$) جد مقدار سعتها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي ؟

ج / $Q = 300\mu C$

$r = 4\Omega$ $R = 16\Omega$ $60V$ I

$$I = \frac{V_T}{r+R} = \frac{60}{4+16} = \frac{60}{20} = 3A$$

$$\Delta V_T = I_r \times r = 3 \times 4 = 12V = \Delta V_C$$

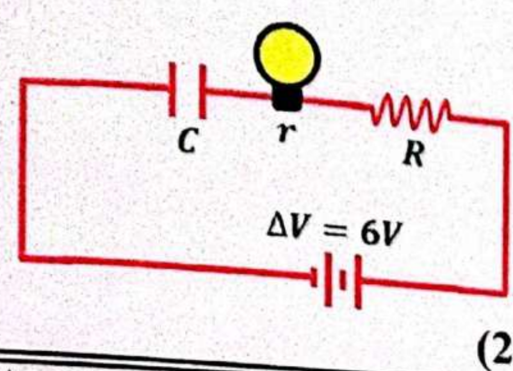
$$C = \frac{Q}{\Delta V_C} = \frac{300}{12} = 25\mu F$$

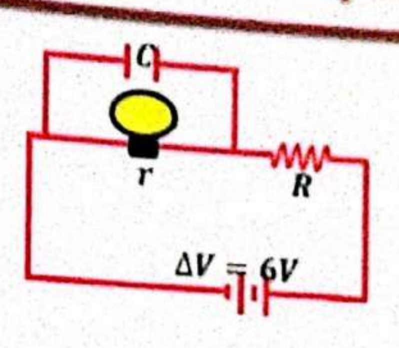
$$PE = \frac{1}{2}\,\Delta V_C Q = \frac{1}{2} \times 12 \times 300 \times 10^{-6} = 18 \times 10^{-4} J$$



مثال : الكتاب / دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $r = 10\Omega$ و $\Delta V = 6V$ ومقاومة مقدارها (20Ω) ومتسعة سعتها $5\mu F$ ما مقدار الشحنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة المختزنة لو ربطت المتسعة ؟ (1) على التوازي مع المصباح. (2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها اذا فصلت المتسعة وتفرغت شحنتها .

ج /





(2) (1)

2- مع المجموعة (على التوالي)	1- مصباح فقط (على التوازي)
$(1)\Delta V = 6V$ $(2) Q = C.\Delta V = 5 \times 6 = 30\mu C$ $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 30 \times 10^{-6} \times 6$ $PE = 90 \times 10^{-6} J$	$r = 10\Omega$, $C = 5\mu F$ $(1) I = \frac{\Delta V}{r+R} = \frac{6}{10+20} = \frac{6}{30} = 0.2A$ $(2) \Delta V = r I = 10 \times 0.2 = 2V$ $Q = C.\Delta V = 5 \times 2 = 10\mu C$ $PE = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 2$ $PE = 10 \times 10^{-6} J = 10^{-5} J$

س :

دائرة متواليه الربط تحتوي مصباح مقاومته ($r = 4\Omega$) ومقاومة مقدارها (16Ω) وبطارية فرق جهدها ($60V$) ربطت الدائرة مع متسعة على التوازي مع المقاومة فكانت الشحنة بين صفيحتيها ($300\mu C$) جد سعتها والطاقة المختزنة ؟

$$I = \frac{\Delta V}{r+R} = \frac{60}{4+16} = \frac{60}{20} = 3A$$

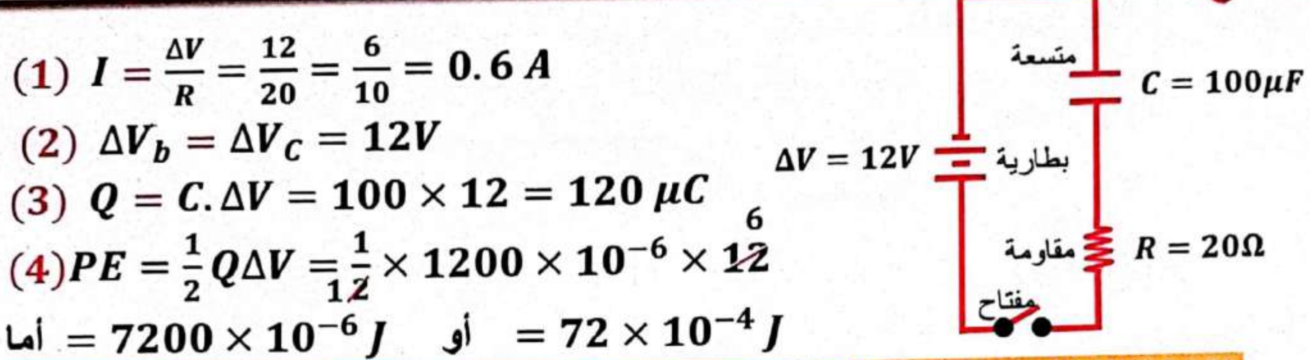
$$\Delta V_C = I \times R = 3 \times 16 = 48V$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V_C} = \frac{300}{48} = 6.25 \mu F$$

$$PE = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} 300 \times 10^{-6} \times 48 = 72 \times 10^{-4} J$$

س : **الكتاب / من المعلومات في الشكل أحسب :**
(1) مقدار الأعظم لتيار الشحن . (2) فرق الجهد 3-شحنة مختزنة . (3) الطاقة المختزنة .

ج /



$$(1)\ I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{12}{20} = \frac{6}{10} = 0.6\ A$$

$$(2)\ \Delta V_b = \Delta V_C = 12V$$

$$(3)\ Q = C.\Delta V = 100 \times 12 = 120\ \mu C$$

$$(4) PE = \frac{1}{2} Q\Delta V = \frac{1}{12} \times 1200 \times 10^{-6} \times 12$$

أما $= 7200 \times 10^{-6}\ J$ أو $= 72 \times 10^{-4}\ J$

(1/2013) (1/2017 موصل)

من المعلومات الموضحة في الشكل المجاور احسب:

1- المقدار الاعظم لتيار الشحن لحظة اغلاق الدائرة؟

2- مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ؟

3- الشحنة المختزنة في المتسعة؟

4- الطاقة المختزنة في المتسعة؟

متسعة $C = 80\mu F$ — بطارية $\Delta V = 20V$ — $R=25\Omega$ مقاومة — مفتاح كهربائي

$1)\ 0.8\ A \quad 2)\ \Delta V_C = 20\ V \quad 3)\ Q = 1600\mu C \quad 4)\ PE = 16 \times 10^{-3}\ J$

(3/2013)

دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته $r = 5\Omega$ ومقاومة مقدارها $R = 10\Omega$ وبطارية فرق الجهد بين قطبيها $\Delta V = 12V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $3\mu F$ ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة على التوازي مع المصباح؟

$$PE = 24 \times 10^{-6}\ J \quad , \quad Q = 12\mu C$$

(1/2017)

دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح مقاومته $r = 20\Omega$ ومقاومة مقدارها $R = 40\Omega$ وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها $12V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين على التوالي مع المصباح فكان مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة $20\mu C$ جد مقدار: 1) سعة المتسعة؟ 2) الطاقة الكهربائية المختزنة؟

$$PE = 12 \times 10^{-5}\ J \quad , \quad C = 1.66\mu F$$

(ت/2015)

دائـرة كهربائيـة متواليـة الـربط تحتـوي مصـباح كهربـائي مقاومتـه $r = 5\Omega$ ومقاومـة مقـدارها $R = 10\Omega$ وبطارية فرق الجهد بين قطبيها $\Delta V = 4\ V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $3\mu F$ ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: 1) على التوازي مع المصباح؟ 2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها بعد فصل المتسعة عن الدائرة الاولى وافراغها من جميع شحنتها؟

1) $Q = 3.99\ \mu C$, $PE = 2.65335 \times 10^{-6}\ J$

2) $Q = 12\ \mu C$, $PE = 24 \times 10^{-6}\ J$

(3/2016)

دائـرة كهربائيـة متواليـة الـربط تحتـوي مصـباح مقاومتـه $r = 6\Omega$ ومقاومـة مقـدارها $R = 14\Omega$ وبطاريـة فرق الجهد بين قطبيها $4V$ ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها $2\mu F$ ما مقدار الشحنة المختزنة في اي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: 1) على التوازي مع المصباح؟ 2) على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها بعد فصل المتسعة عن الدائرة الاولى وافراغها من جميع شحنتها؟

1) $Q = 2.4\ \mu C$, $PE = 1.44 \times 10^{-6}\ J$ 2) $Q = 8\ \mu C$, $PE = 16 \times 10^{-6}\ J$

الافكار الوزارية الاقوى

متسعتان ($C_1 = 4\mu F , C_2 = 8\mu F$) موصولتان على التوازي فاذا شحنت مجموعتهما شحنة مقدارها ($600\mu C$) بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه أحسب :- (1) شحنة مختزنة في أي من صفيحتي متسعة ؟ (2) أدخل لوح عازل من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي متسعة الثانية فاصبحت شحنتها ($480\mu C$) فما مقدار ثابت عزل (K) ؟
(1 / 2015) 1/2021

ج /

(1) $C_{eq} = C_1 + C_2 = 4 + 8 = 12\ \mu F$

$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50V$

$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50\ V$

$Q_1 = C_1 \Delta V_1 = 4 \times 50 = 200\ \mathcal{M}C$

$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 8 \times 20 = 400\ \mathcal{M}C$

يحل حسب المجموعة الثانية (مهم)

(2) $Q_2 = 480\ \mu C$

$Q_1 = 600 - 480 = 120\ \mu C$

$\therefore\ \Delta V_1 = Q_1/C_1 = 120/4 = 30V$

$\Delta V_{T_K} = \Delta V_1 = \Delta V_{2_K} = 30\ V$

هنا فكرة السؤال

$C_{eq_K} = \frac{Q_{T_K}}{\Delta V_{T_K}} = \frac{600}{30} = 20\mu F$

$C_{eq_K} = C_1 + C_{2_K} \Rightarrow 20 = 4 + C_{2_K} \Rightarrow C_{2_K} = 16\mu F$

$K = \frac{C_{K_2}}{C_2} = \frac{16}{8} = 2 \Rightarrow K = 2$

يحل حسب المجموعة الرابعة

مهم / متسعة سعتها ($6\mu F$) وفرق جهدها ($30V$) وصلت على التوازي مع متسعة اخرى غير مشحونة فأصبح فرق الجهد الكلي ($\Delta V = 20V$) ما سعة المتسعة الثانية و ما شحنة كل متسعة بعد التوصيل ؟ وعند وضع مادة عازلة بين لوحي المتسعة المجهولة صار فرق جهدها الكلي ($10V$) فما مقدار ثابت العزل K ؟

ج /

(1)

قبل التوصيل

$$Q_1 = \Delta V_1 \, . C_1 = 30 \times 6 = 180 \, \mu C$$
$$Q_2 = 0$$
$$Q_T = 0 + 180 = 180 \, \mu C$$

بعد الربط وقبل ادخال العازل

$$C_{eq} = \frac{Q}{\Delta V} = \frac{180}{20} = 9\mu F$$
$$C_{eq} = C_1 + C_2 \longrightarrow 9 = 6 + C_2 \longrightarrow C_2 = 3\mu F$$
$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 20 \, V$$
$$Q_1 = \Delta V_1 \, . C_1 = 6 \times 20 = 120 \, \mu C$$
$$Q_2 = \Delta V_2 \, . C_2 = 3 \times 20 = 60 \, \mu C$$

(2)

بعد التوصيل وبعد وضع العازل

$$Q_T = 180 \, \mu C \, , \, \Delta V_{T_K} = 10 \, V$$
$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V_T} = \frac{180}{10} = 18\mu F$$
$$C_{eq} = C_1 + C_{K_2} \longrightarrow 18 = 6 + C_{K_2} \longrightarrow C_{K_2} = 12\mu F$$
$$\therefore K = \frac{C_K}{C} = \frac{12}{3} = 4$$

2015 |واجب| متسعة سعتها $15\mu F$ مشحونة بفرق جهد $300V$ ربطت على التوازي مع متسعة اخرى غير مشحونة فرق الجهد على طرفي المجموعة $100V$ احسب:

1- سعة المتسعة الثانية؟ 2- شحنة كل متسعة بعد الربط؟ 3- اذا وضع بين صفيحتي المتسعة الاولى مادة عازلة اصبح فرق جهد المجموعة $75V$ جد ثابت عزل تلك المادة؟

1) $C_3 = 30\mu F$ 2) $Q_1 = 1500\mu C \, , C_2 = 300\mu C$ 3) $K = 2$

(1/2016)

متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 120\mu F$ ، $C_2 = 30\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $20V$ فاذا فصلت المجموعة عن البطارية وادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (2) بين صفيحتي المتسعة الثانية احسب مقدار فرق الجهد والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

$\Delta V_1 = 4V$, $\Delta V_{2K} = 8V$

$PE_1 = 96 \times 10^{-5} J$, $PE_2 = 192 \times 10^{-5} J$

(1/2018) متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين $C_1 = 9\mu F$, $C_2 = 18\mu F$ مربوطتان مع بعضهما على التوالي وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها $24V$ اذا ادخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها K بين صفيحتي المتسعة الأولى ولا زالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة $288\mu C$ فما مقدار: 1) ثابت العزل K 2) فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال المادة العازلة؟

الحل /

من عنده PE اكتب قانون PE وشوف توالي استخرج منها Q
توازي استخرج منها ΔV

1. $Ceq = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{9*18}{9+18} = \frac{9*18}{27} = \frac{18}{3} = 6\mu F$

$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1$

$PE_1 = \frac{1}{2} Q_1 \left(\frac{Q_1}{C_1}\right) \Rightarrow PE_1 = \frac{1}{2}\frac{Q_1^2}{C_1}$

$288 * 10^{-6} = \frac{1}{2}\frac{Q_1^2}{9*10^{-6}} \Rightarrow 288 * 10^{-6} = \frac{Q_1^2}{18*10^{-6}} \Rightarrow Q_1^2 = 5184 * 10^{-12}$

بجذر الطرفين

$\sqrt{Q_1^2} = \sqrt{5184 * 10^{-12}}$

$Q_1 = 72 * 10^{-6} C = 72\mu C$

$Q_T = Q_1 = Q_2 = 72\mu C$ بما ان الربط توالى فأن

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{72}{9} = 8V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{72}{18} = 4V$

$\Delta V_T = 12V$ ← اذا طلب الكلي

2- $C_{K1} = KC_1 = 4(9) = 36\mu F, C_2 = 18\mu F$

$Ceq_K = \frac{C_{K1} . C_2}{C_{K1} + C_2} = \frac{36*18}{36+18} = \frac{36*18}{54} = \frac{36}{3} = 12\mu F$

$\Delta V_T = \Delta V_{TK} = 12V$ ← بما ان (مع بقاء البطارية مربوطة)

$Q_{TK} = Ceq_K \, \Delta V_{TK} = 12 * 12 = 144\mu C$

$Q_{TK} = Q_{K1} = Q_2 = 144\mu C$ بما ان الربط توالي

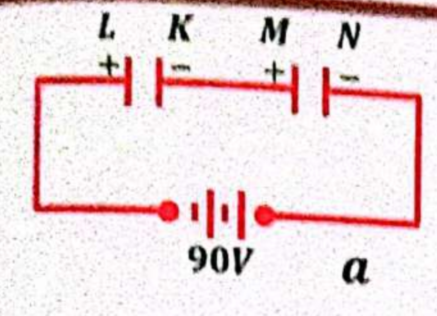
$\Delta V_{K1} = \frac{Q_{K1}}{C_{K1}} = \frac{144}{36} = 4V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{144}{18} = 8V$

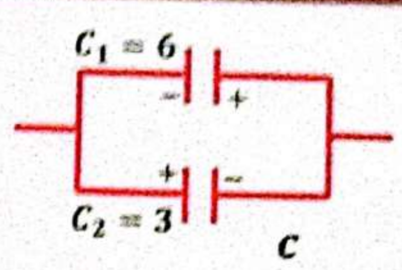
دائرة متوالية الربط تحتوي مصباح مقاومته ($r = 5\Omega$) ومقاومة مقدارها ($R = 10\Omega$) وبطارية جهدها ($12V$) ربطت متسعة على التوازي مع مصباح فكانت الشحنة المختزنة ($100\mu C$) فاذا ادخل عازل ثابت عزله (K) بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار ($50\ \mu F$) أحسب ثابت العزل الكهربائي K ؟ الزاني

ج / [$K = 3$]

الكتاب / متسعتان $C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 3\mu F$ ربطتا مع بعضهما ثم ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية وفرق جهد $90V$ كما في شكل a فلذا فصلت متسعتان عن بعضهما وعن البطارية دون حدوث ضياع في الطاقة ثم اعيد ربطهما مع بعض ...(1) كما في الشكل b بعد ربط الصفائح المتماثلة الشحنة . (2) كما في الشكل c بعد ربط الصفائح المختلفة الشحنة . ما مقدار شحنة مختزنة لكل متسعة في شكلي b , c .



$C_1 = 6$, $C_2 = 3$ (b)



في الشكل (a) الربط توالي

نستخرج C_{eq} , Q_T , ΔV_T لكل دائرة ثم نستخرج المطلوب

نجد Q_T , ΔV_T , C_{eq}

$$\Delta V_T = 90V$$

$$C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} = \frac{18}{9} = 2\mu C$$

$$Q_T = 90 \times 2 = 180\mu C = Q_1 = Q_2$$

في الشكل (b) الربط توازي

نجد Q_T , ΔV_T , C_{eq}

$$Q_T = Q_1 \oplus Q_2 = 180 + 180 = 360\ \mu C$$ (متماثلة) لأن الشحنة متماثلة

$$\Delta V_T = \frac{360}{9} = 40V$$

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 6 + 3 = 9\ \mu F$$

المطلوب

$$Q_1 = \Delta V_1 . C_1 = 6 \times 40 = 240\ \mu C$$

$$Q_2 = \Delta V_2 . C_2 = 3 \times 40 = 120\ \mu C$$

(2) في الشكل (c) شحنة مختلفة

نجد Q_T , ΔV_T , C_{eq}

$$C_{eq} = 6 + 3 = 9\ \mu F$$

$$Q_T = 180 \ominus 180 = 0$$ (مختلفة)

$$\Delta V_T = Q_T / C_{eq} = 0 / C_{eq} = 0 \Rightarrow \Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 0$$

المطلوب

$$Q_1 = C_1 . \Delta V_1 = C_1 (0) = 0$$

$$Q_2 = C_2 . \Delta V_2 = C_1 (0) = 0$$

الفصل الثاني الحث الكهرومغناطيسي

المجموعة الاولى

ساق مستقيم ، سلك موصل

$\mathcal{E}mot = vBl \sin\theta$

$v // \emptyset$	$\theta = 0$
$v \perp \emptyset$	$\theta = 90$

اذاكانت v تصنع زاوية مع $\emptyset$

اذا لم يذكر شيء نستخدم هذا القانون ← $\mathcal{E}mot = VBL$

$Iind = \frac{\mathcal{E}mot}{R}$

قدرة (watt) — قوة (N)

$P = I^2.R$ او $P = V.I = \mathcal{E}mot.I$

$F_{pull} = F_{B2} = IBL$ حيث $F = IBL$

مثال

افرض ان ساق موصلة طولها (1.6m) انزلقت على سكة موصلة بانطلاق ($5\frac{m}{s}$) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة (0.8T) وكانت مقاومة المصباح المربوط مع السكة على التوالي (128 Ω) اهمل مقاومة الساق والسكة واحسب :- 1-القوة الدافعة الكهربائية الحركية. 2- التيار المحتث بالدائرة . 3- القدرة الكهربائية المجهزة للمصباح . وزاري 1/2014

الجواب :-

معلومات السؤال// $l = 1.6m$, $v = 5\frac{m}{s}$, $B = 0.8T$, $R = 128\Omega$, $\theta = 90$

1- $\mathcal{E}mot = vBl = 5(0.8)(1.6)$

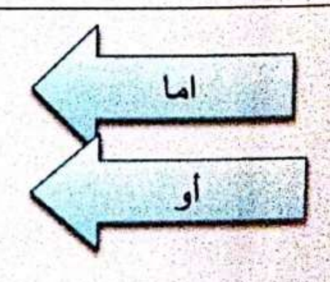
$\mathcal{E}mot = (5 \times 8 \times 10^{-1} \times 16 \times 10^{-1}) = (40 \times 10^{-1} \times 16 \times 10^{-1})$

$\mathcal{E}mot = 64 \times 10^{-1}V = 6.4\,V$

2- $Iind = \frac{\mathcal{E}mot}{R} = \frac{6.4}{128} = \frac{64\times10^{-1}}{128} = \frac{1}{2} \times 10^{-1}$

$Iind = 0.5 \times 10^{-1} = 0.05\,A$

3- $P = I^2.R = (0.05)^2.(128)$



$P = (5 \times 10^{-2})^2.(128) = (25 \times 10^{-4}).(128)$

$P = 3200 \times 10^{-4} = 0.32\,W$

* $P = \mathcal{E}mot \times I = 6.4 \times 0.05$

$P = (64 \times 10^{-1}) \times (5 \times 10^{-2})$

$P = (320 \times 10^{-3}) = 32 \times 10^{-2} = 0.32w$



افرض ان الساق الموصلة في الشكل المجاور طولها (0.1m) ومقدار السرعة التي تتحرك بها ($2.5\frac{m}{s}$) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) $0.03\ \Omega$) وكثافة الفيض المغناطيس (0.6 T)
احسب مقدار :. 1- $\mathcal{E}\,mot$ ، 2- lind ، 3- F pull ، 4- (p) القدرة

المعلومات // L=0.1 // $v = 2.5\frac{m}{s}$ // R=0.03Ω // B=0.6T

1- $\mathcal{E}mot = vBl = 2.5 \times 0.6 \times 0.1 = 25 \times 10^{-1} \times 6 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-1}$

$\mathcal{E}mot = 150 \times 10^{-3} = 15 \times 10B^{-2} = 0.15\ V$

2- $Iind = \frac{\mathcal{E}mot}{R} = \frac{15\times10^{-2}}{3\times10^{-2}} = \frac{15}{3} = 5\ A$

3- $F\ pull = I\ B\ l = 5 \times 0.6 \times 0.1 = 5 \times 6 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-1}$

$F\ pull = 30 \times 10^{-2} = 0.3\ N$

4- $P = I^2 \times R = (5)^2 \times 3 \times 10^{-2} = 25 \times 3 \times 10^{-2}$

$P = 75 \times 10^{-2} = 0.75\ W$

(3/2013)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(0.2m)$ ومقدار الحركة التي يتحرك بها $(3\frac{m}{s})$ والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.3Ω) وكثافة الفيض المغناطيسي $(0.8T)$ احسب: 1) القوة الدافعة المحتثة على طرفي الساق 2) التيار المحتث 3) القوة الساحبة للساق 4) القدرة المتبددة؟

1) $0.48\ V$ 2) $1.6\ A$ 3) $0.25\ N$ 4) $0.768\ W$

(1/2015 ن)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(2m)$ ومقدار سرعتها $(2\frac{m}{s})$ والمقاومة الكلية للدائرة (0.4Ω) وكان التيار المحتث $(7A)$ احسب: 1) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الساق . 2) كثافة الفيض المغناطيسي 3) القوة الساحبة للساق. 4) القدرة المتبددة في المقاومة؟

1) $2.8\ V$ 2) $B = 0.7\ T$ 3) $9.8\ N$ 4) $19.6\ W$

(1/2014)

س/ ساق موصلة طولها $(2m)$ تتحرك بانطلاق $(12\frac{m}{s})$ باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.2T)$ ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحركية على طرفي ساق؟ $4.8\ V$

(1/2016 ن)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(1.6m)$ تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف U باتجاه عمودي على فيض مغناطيسي كثافته $(0.8T)$ بتأثير قوة سحب ثابته $(0.064N)$ وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (128Ω) احسب: 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية . 2) السرعة التي تتحرك بها الساق على السكة ؟

$1)\ 6.4\ V \quad 2)\ 5\frac{m}{sec}$

(1/2018)

س/ إفرض ان ساق موصلة طولها $(0.1m)$ تتحرك بسرعة مقدارها $(2.5\frac{m}{s})$ باتجاه عمودي داخل فيض مغناطيسي منتظم كثافته $(0.6T)$ على سكة موصلة بشكل حرف U احسب: 1)التيار المحتث اذا كانت المقاومة الكلية (0.03Ω) ؟ 2) القوة الساحبة 3) القدرة المتبددة بالمقاومة ؟

$1)\ 5A \quad 2)\ 0.3\ N \quad 3)\ 0.75\ W$

(ت/2019)

س/ افرض ان ساق موصله طولها $(600m)$ تنزلق على سكة بشكل حرف U عموديا على فيض مغناطيسي كثافته $(0.5T)$ بتأثير قوة سحب ثابته $(0.06N)$ وكان مقدار المقاومة الكلية للدائرة (120Ω) احسب : 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية ؟ 2) السرعة التي سحبت بها الساق؟ 3) القدرة المتبددة بالمقاومة ؟

$1)\ 24\ V \quad 2)\ 80\frac{m}{sec} \quad 3)\ 4.8\ watt$

(ت/2020)

س/ افرض ان ساقا موصلة طولها $(2m)$ انزلقت على سكة موصلة بانطلاق $(5\frac{m}{s})$ باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(0.8T)$ وكانت مقاومة المصباح المربوط مع السكة على التوالي (16Ω) احسب مقدار : 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية ؟ 2) التيار المحتث ؟ 3) القدرة المجهزة للمصباح ؟

$1)\ 8\ V \quad 2)\ 0.5\ A \quad 3)\ 4\ W$

(3/2020)

س/ افرض ان ساق موصلة طولها $(0.1m)$ تنزلق على سكة موصلة بشكل حرف U باتجاه عمودي على فيض مغناطيسي منتظم كثافته $(0.6T)$ بتأثير قوة ساحبة ثابتة $(0.3N)$ وكان مقدار المقاومة الكلية (0.03Ω) احسب : 1) القوة الدافعة الكهربائية الحركية؟ 2) السرعة التي تنزلق بها الساق ؟

$1)\ 0.15\ V \quad 2)\ 2.5\ \frac{m}{sec}$



سلك مستقيم طوله (100 cm) ومقاومته (1.6Ω) يتحرك بسرعة ($80\ \frac{m}{s}$) عمودي على فيض مغناطيسي كثافته ($36 \times 10^{-3}T$) احسب القوة الدافعة الكهربائية الحركية المحتثة المتولدة في السلك نتيجة لذلك ثم احسب شدة التيار المحتث المتولد عند توصيل طرفي السلك بمصباح كهربائي مقاومته (3Ω) بواسطة اسلاك كهربائية مقاومتها (0.4Ω) ؟

الجواب//

$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \qquad RT = 1.6 + 3 + 0.4 = 5\Omega$

$L = 100 \times 10^{-2}m = 10^2 \quad)^{-2} = 1m$

$\mathcal{E}mot = vBl = 80 \times 36 \times 10^{-3} \times 1$

$\mathcal{E}mot = 2.88\ V$

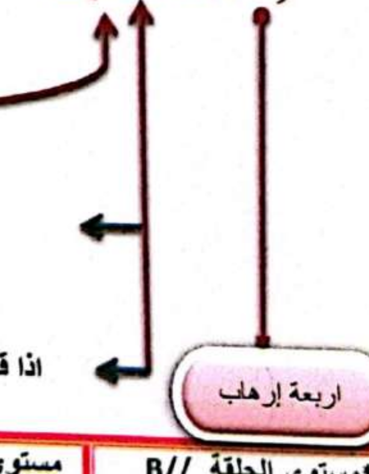
اذا اعطى اكثر من مقاومة نقوم بجمعها

$Iind = \frac{\mathcal{E}mot}{R_T} = \frac{2.88}{5} = \frac{288 \times 10^{-2}}{5} = 57.6 \times 10^{-2} = 0.576A$

المجموعة الثانية

(حلقة ،ملف ،صفيحة، سلك دائري)

$$\emptyset = AB\ \cos\theta \rightarrow \Delta\emptyset = \Delta(AB\ \cos\theta)$$



$\Delta A = A2 - A1$

$\Delta B = B2$ الى $- B1$ من

اذا قال أنقلب الملف $B_2 = -B_1$ ← بالتالي $\Delta B = -2B_1$

اربعة إرهاب

*مستوى الحلقة $B//$	مستوى الحلقة $B\perp$	*اذا اعطى زاوية θi فأننا نقوم بتعويض تلك الزاوية في القانون :	*اذا اعطى زاوية معينة في السؤال وقال مع مستوى الحلقة أو الملف أو الورقة أو السلك الدائري فأننا نقوم بالاتي :
معناها أن $A\perp B$ فان $\theta = 90$ أي $\emptyset = AB\cos 90$ $\emptyset = 0$ لا يوجد فيض	معناها أن $B//A$ فان $\theta = 0$ $\emptyset = AB\cos 0$ $\emptyset = AB$ أعظم ما يمكن	$\emptyset = AB\ \cos\theta$ *اذا قال أدير الملف خلال زاويةθ $\Delta\cos\theta = \cos\theta_2 - \cos\theta_1$	$\theta = 90 - \theta i$

$\mathcal{E}ind = -N\frac{\emptyset_B}{\Delta t} = -N\frac{AB\cos\theta}{\Delta t} \quad , \quad Iind = \frac{\mathcal{E}ind}{R}$

ملاحظات مهمة :-

1- اذا لم يعطي N فاننا نعوض N=1 (معناها أن الحلقة أو الملف متكون من لفة واحدة)
2- أذا قال على أي معلومة كلمة (تناقصت) فاننا نضع أشاره سالبة أمام تلك المعلومة .
3- يجب أن ننتبه الى الوحدات في بعض الأحيان يعطي رقم للكميتين .

مثلا :
$5\frac{T}{sec} \rightarrow$ تعني $\rightarrow \frac{B}{\Delta t} = 5$
$310\ T\,m^2 \rightarrow$ تعني $\rightarrow B.A = 310$
$20\ \frac{web}{sec} \rightarrow$ تعني $\rightarrow \frac{\emptyset_B}{\Delta t} = 20$

هذه الأرقام كمثال فقط ليست ثابتة



حلقة دائرية موصلة قطرها (0.4m) وضعت داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة (0.5T) ويتجه باتجاه مواز لمتجه مساحة الحلقة ، 1- احسب مقدار الفيض المغناطيسي ،2- ما مقدار الفيض المغناطيسي على فرض أن الحلقة دارت عكس عقرب الساعة بحيث متجه (A) صنع $\theta = 45°$ مع متجه (B) .

الجواب :- معلومات السؤال // $B = 0.5T$, $D = 0.4m$ ← موازي $\theta = 0$
1- $\emptyset = ?$, 2- $\emptyset = ?$ عندما $\theta = 45$

الحل : اولاً : يجب ان نستخرج المساحة وتكون بدلالة القطر $A = \frac{\pi}{4}D^2$
بدلالة نصف القطر $A = \pi r^2$

وبما انه اعطى قطر لذلك سوف نستخدم القانون بدلالة القطر

$$A = \frac{\pi}{4}D^2 = \frac{\pi}{4}(0.4)^2 = \frac{\pi}{4}(4\times10^{-1})^2 = \frac{\pi}{4} * 16\times10^{-2} = 4\pi\times10^{-2}m^2$$

اذا اردنا استخراج المساحة بلالة نصف القطر يكون الحل ← $r = 0.2m$

$$A = \pi r^2 = \pi(0.2)^2 = \pi(2\times10^{-1})^2 = 4\pi\times10^{-2}m^2$$

1
$$\emptyset = AB\ COS\,\theta$$
$$\emptyset = 4\pi\ 10^{-2} * 0.5 * COS\,0$$
$$\emptyset = 4\pi\ 10^{-2} * 5\times10^{-1} * 1$$
$$\emptyset = 20\pi\times10^{-3} = 2\pi\times10^{-2} = 0.02\pi\ wb$$

2
$$\emptyset = AB\ COS\,\theta$$
$$\emptyset = 4\pi\times10^{-2} * 5\times10^{-1}\ COS\,45$$
$$\emptyset = 20\pi\times10^{-3}\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{2\pi\times10^{-2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}\sqrt{2}\pi\times10^{-2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\pi\times10^{-2}$$
$$= 1.4\pi\times10^{-2}\ wb$$

حفظ $\sqrt{2} = 1.4$, $\sqrt{3} = 1.7$, $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$, $\frac{1}{\sqrt{3}} \cong 0.6$



ملف يتألف من (50) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة ($20cm^2$) فاذا تغيرت كثافة الفيض من (0.0T)الى(0.8T) خلال زمن (0.4sec) أحسب :1) معدل القوة الدافعة $\mathcal{E}ind$ (2) مقدار التيار أذا كانت المقاومة (80Ω).

الجواب

$$1)\ \mathcal{E}ind = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}ind = -N\frac{A\,\Delta B\,\cos\theta}{\Delta t} = -50\left(\frac{20\times10^{-4}\times0.8\times1}{0.4}\right)$$

بما أن أعطى (B_2,B_1) فان $\Delta B = B_2 - B_1$

$$\Delta B = 0.8 - 0.0 = 0.8T$$

$$\mathcal{E}ind = -50\times\frac{(20\times10^{-4})\times(8\times10^{-1})}{4\times10^{-1}}$$

$$\mathcal{E}ind = (-50)\times(20\times10^{-4})\times(2) = (-20\times10^{-2}) = -2\times10^{-1} =$$

$$\mathcal{E}ind = -0.2\,V$$

الاشارة السالبة تدل على أن $\mathcal{E}ind$ تعاكس المسبب الذي ولدها

$$2)\ I = \frac{\mathcal{E}ind}{R}$$

$$I = \frac{0.2}{80} = \frac{2\times10^{-1}}{8\times10^{+1}} = \frac{2}{8}\times10^{-2} = \frac{1}{4}\times10^{-2} \Rightarrow$$

$$I = 0.25\times10^{-2}A$$



ملف سلكي يتألف من (500)لفه دائرية قطرها (4cm) وضع بين قطبي مغناطيسي ذي فيض منتظم عندما كان الفيض يصنع زاوية (30°) مع مستوي اللفة فاذا تناقصت كثافة الفيض المغناطيسي خلال الملف بمعدل $(0.2\frac{T}{s})$ احسب معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف ؟

الجواب :- المعلومات/ $N = 500$,, $D = 4cm \rightarrow D = 4cm$,, $\theta = 30°$

,, $\frac{B}{\Delta t} = -0.2\,\frac{T}{S}$,, $\mathcal{E}ind = ?$

$$D = 4cm \rightarrow D = 4\times10^{-2}m$$

$$A = \frac{\pi}{4}D^2 = \frac{\pi}{4}(4\times10^{-2})^2 = \frac{\pi}{4} * 16\times10^{-4} = 4\pi\times10^{-4}m^2$$

$\theta = 30$ مع مستوى اللفة

$$\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

$$\mathcal{E}ind = -N\frac{AB\cos\theta}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E}ind = -NA\frac{B}{\Delta t}\ COS\,60$$

$$\mathcal{E}ind = -500 * 4\pi\times10^{-4} * (-0.2)\cdot\frac{1}{2}$$

$$\mathcal{E}ind = +5\times10^2 * 4\pi\times10^{-4} * 2 * 10^{-1} * \frac{1}{2}$$

$$\mathcal{E}ind = 20\pi * 10^{-3}V = 2\pi\times10^{-2}V = 0.02\pi V$$



حلقة موصلة دائرية مساحتها $(626cm^2)$ ومقاومتها (9 Ω) موضوعة في مستوى الملف سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافته (0.15 T) باتجاه عمودي على مستوي الحلقة سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها $(26cm^2)$ ة خلال فتره زمنيه (0.2s) احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة ؟ وزاري 2015

$$Iind = ? \;,,\Delta t = 0.25 \;,,\; A_1 = 626cm^2 \;,,B = 0.15T \;,, \quad R = 9\Omega \;,,$$
$$A_2 = 26cm^2,,N = 1$$

$$\Delta A = A_2 - A_1$$
$$\Delta A = 26 - 626 = -600\ cm^2 = -600 \times 10^{-4} m^2$$
$$\mathcal{E}ind = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = -N\frac{AB\cos\theta}{\Delta t}$$
$$\mathcal{E}ind = -1 \times \frac{(-600\times10^{-4})\times(15\times10^{-2})\times(1)}{0.2}$$
$$\mathcal{E}ind = +\frac{(6\times10^{2}\times10^{-4})\times(15\times10^{-2})}{2\times10^{-1}} = (3\times10^{-4})\times(15)\times(10^{1})$$
$$\mathcal{E}ind = 45\times10^{-3}V \;\rightarrow\; OR \rightarrow \mathcal{E}ind = 0.045\ V$$
$$Iind = \frac{\mathcal{E}ind}{R} = \frac{45\times10^{-3}}{9}$$
$$Iind = 5\times10^{-3}A \;\rightarrow OR \rightarrow Iind = 0.005A$$

ال 1 مسائل الكتاب // ملف سلكي دائري عدد لفاته (40) لفه ونصف قطرة (30cm) وضع بين قطبين مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض خلال الملف (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن (4sec) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية عندما 1) متجه A// متجه B 2) متجه B يصنع زاوية (30°) مع مستوي الملف ؟

الجواب // المعلومات $N = 40$, $r = 30cm \rightarrow$,, $B_2 = 0.5T$,, $B_1 = 0.0T$,, $\Delta t = 4sec$

المطاليب//(1) $\mathcal{E}ind = ?$ عندما $\theta = 0$,,, (2) $\mathcal{E}ind = ?$ عندما $\theta = 30°$ مع مستوى الملف

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.5 - 0.0 = 0.5T$$
$$r = 30cm \rightarrow r = 30 * 10^{-2}m$$
$$A = r^2\pi = \pi(30\times10^{-2})^2 = \pi * 900\times10^{-4} = 9\pi\times10^{-2}m^2$$

1) $\theta = 0 \rightarrow \mathcal{E}ind = -N\frac{A\Delta B\cos\theta}{\Delta t}$

$$\mathcal{E}ind = -40\times\frac{9\pi\times10^{-2} * 5\times10^{-1} * (1)}{4}$$
$$\mathcal{E}ind = -10 * 9\pi * 5\times10^{-3}$$
$$\mathcal{E}ind = -45\pi\times10^{-2}V$$
$$\mathcal{E}ind = -0.45\pi\ V$$

2) $\theta = 30^\circ \rightarrow \theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

$$\mathcal{E}ind = -N\frac{AB\cos 60}{\Delta t}$$
$$\mathcal{E}ind = -40\frac{9\pi\times10^{-2} * 5\times10^{-1} * \frac{1}{2}}{4}$$
$$\mathcal{E}ind = -10 * 45\pi\times10^{-3} * \frac{1}{2} = \frac{-45\pi\times10^{-2}}{2}$$
$$\mathcal{E}ind = -22.5\,\pi\times10^{-2}V$$
$$\mathcal{E}ind = -0.225\pi V$$

الاسئلة الإضافية

1) حلقه موصلة مساحتها $(820cm^2)$ وكان مستواها عمودي على فيض مغناطيسي منتظم كثافته $(0.9T)$ فاذا سحبت الحلقة بقوتي شد متساويتين أصبحت مساحة الحلقة $(20cm^2)$ خلال فترة زمنية $(0.6s)$ مر تيار محتث في الحلقة مقداره $(0.03A)$ فما مقدار مقاومة الحلقة ؟

الجواب:-

$A_1 = 820cm^2 \; A_2 = 20Cm^2 \quad \Delta t = 0.6s \quad Iind = 0.03\,A \;\; B = 0.9T$

($B \perp$ مستوى الحلقة $\rightarrow \theta = 0$)

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 20 - 820 = -800cm^2 = -800 \times 10^{-4}m^2$$

$$\mathcal{E}ind = -N\frac{\Delta AB\cos\theta}{\Delta t} = -1\frac{(-800\times10^{-4})\times(0.9)\times(\cos 0)}{0.6}$$

$$\mathcal{E}ind = +1\frac{(8\times10^{-2})\times(9\times10^{-1})}{6\times10^{-1}} = \frac{72}{6}\times10^{-2}$$

$$\mathcal{E}\text{ind} = 12\times10^{-2}\text{Volt}$$

$$Iind = \frac{\mathcal{E}ind}{R} \rightarrow R = \frac{\mathcal{E}ind}{Iind} = \text{R} = \frac{12\times10^{-2}}{0.03} = \frac{12\times10^{-2}}{3\times10^{-2}} = \text{R} = 4\Omega$$

المسودة

$$Iind = \frac{\mathcal{E}ind}{R}$$

$$\mathcal{E}ind = -N\frac{AB\cos\theta}{\Delta t}$$

2) ملف عدد لفاته (100) لفة ومساحة اللفة $(30cm^2)$ وضع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضة $(0.8T)$ فتولدت قوة دافعة كهربائية محتثة على طرفي الملف مقدارها $(0.3V)$ خلال فترة زمنية $(0.4s)$ فما مقدار الزاوية بين متجه كثافة الفيض المغناطيسي ومتجه مساحة الملف ؟

الجواب

المعلومات/ $\Delta t = 0.4 \quad \mathcal{E}ind = -0.3V \quad B = 0.8T \quad (A = 30cm^2 \rightarrow A = 30\times10^{-4}m^2) \quad N = 100$

$$\mathcal{E}ind = -N\frac{AB\cos\theta}{\Delta t}$$

$$-0.3 = -100\frac{(30\times10^{-4})\times(0.8)\times\cos\theta}{0.4}$$

$$0.3 = 10^2\frac{(3\times10^{-3})\times(8\times10^{-1})\times\cos\theta}{4\times10^{-1}}$$

$$3\times10^{-1} = (10^2)\times(3\times10^{-3})\times(2)\times\cos\theta$$

$$3\times10^{-1} = 6\times10^{-1}\cos\theta \rightarrow \cos\theta = \frac{3\times10^{-1}}{6\times10^{-1}}$$

$$\cos\theta = \frac{1}{2} \quad \therefore \theta = 60°$$

(3/2017 ، 2/2015)

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها ($520cm^2$) ومقاومتها (5Ω) موضوعة في مستوى الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي كثافة فيضه ($0.15T$) بأتجاه عمودي على مستوى الحلقة، سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها ($20cm^2$) خلال فترة زمنية ($0.3s$) ، احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة؟

$$5 \times 10^{-3}\ A$$

(2/2019)

س/ حلقة موصلة دائرية مساحتها ($528cm^2$) ومقاومتها (8Ω) موضوعة في مستوى الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي كثافة فيضه ($0.16T$) بأتجاه عمودي على مستوى الحلقة، سحبت الحلقة من جانبيها بقوتي شد متساويتين فبلغت مساحتها ($28cm^2$) خلال فترة زمنية ($0.2s$) ، احسب مقدار التيار المحتث في الحلقة؟ $5 \times 10^{-3}\ A$

(2014/ت ، 3/2016خ ق ،1/2017 موصل)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره ($20cm$) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة فيضه خلال الملف ($0.0T$) الى ($0.5T$) خلال زمن قدره (πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما:

1) يكون متجه المساحة بموازاة متجه كثافة الفيض؟

2) متجه كثافة الفيض يصنع زاوية قياسها ($30°$) مع مستوى اللفة؟

$1) -1.2\ V \qquad 2) -0.6\ V$

(2/2017 ، 3/2016)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (50) لفة ونصف قطره ($20cm$) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال ($0.0T$) الى ($0.6T$) خلال زمن قدره (πs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما :

1) متجه المساحة بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي؟

2) متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها ($37°$) مع مستوى اللفة؟ علما ان $COS\ 53° = 0.6$

$1) -1.2\ V \qquad 2) -0.75\ V$

2018/ت

س/ وضع ملفا يتألف من (200) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة ($4 \times 10^{-4} m^2$) فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي من ($0.0T$) الى ($0.5T$) خلال زمن ($0.02S$) احسب:

1) ε_{ind} 2) I_{ind} اذا كانت المقاومة الكلية (80Ω)

$1) -2\ V \qquad 2)\ 0.025\ A$

2/2018

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (30) لفة ونصف قطره $(20cm)$ وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فأذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال $(0.0T)$ الى $(0.8T)$ خلال زمن قدره $(2\pi s)$ ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما يكون :

1) $\vec{A} // \vec{B}$ 2) متجه الكثافة يصنع زاوية $(53°)$ مع مستوي الملف؟

$1) -0.48\ V \qquad 2) -0.384\ V$

(1/2019 ، 2/2021 مشابه)

س/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60) لفة ونصف قطره $(20cm)$ وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فأذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال $(0.0T)$ الى $(0.8T)$ خلال زمن قدره $(2s)$ ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف عندما:

1) $\vec{A} // \vec{B}$ 2) عندما يكون متجه الكثافة يصنع زاوية $(30°)$ مع مستوى الملف؟

المجموعة الثالثة (مولد & ملف يدور)

$$\varepsilon_{ind} = NABW\sin(wt)$$

$$I_{ind} = \frac{\varepsilon_{ind}}{R}$$

$$\varepsilon_{max} = NABW \qquad \Leftarrow \sin 90 = 1 \Leftarrow \theta = 90$$

$$I_{max} = \frac{\varepsilon_{max}}{R}$$

ملاحظة :

$$[\,P_{max} = I_{max} * V_{max}\,]$$

$$\varepsilon_{max} = \Delta V_{max}$$

س2: ملف لمولد دراجة هوائية قطره (4cm) وعدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $\left(\frac{1}{\pi}T\right)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف $(16V)$ والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد $(12W)$ ما مقدار
1- السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد ؟2- المقدار الاعظم للتيار المنساب في الحمل ؟

المعلومات :

$$\Delta V_{max} = \varepsilon_{max} = 16V , B = \frac{1}{\pi}T , N = 50 , D = 4 \times 10^{-2}m \leftarrow D = 4cm$$

$$P_{max} = 12\,W$$

احسب (1) $W = ?$ (2) $I_{max} = ?$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$
$$A = \frac{\pi}{4} (4 \times 10^{-2})^2$$
$$A = \frac{\pi}{4} \times 16 \times 10^{-4}$$
$$A = 4\pi \times 10^{-4}\, m^2$$

1- $\varepsilon_{max} = NABW$

$$16 = 50 * 4\pi * 10^{-4} * \frac{1}{\pi} * W$$
$$16 = 200 \times 10^{-4} * W$$
$$16 = 2 * 10^{-2} * W$$
$$W = \frac{16}{2 * 10^{-2}} = \frac{16}{2} * 10^2 = 8 * 10^2 = 800\ \frac{red}{sec}$$

2- $P_{max} = V_{max} . I_{max}$

$$12 = 16 * I_{max}$$
$$I_{max} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} = 0.75A$$

س3:ملف سلكي مستطيل الشكل عدد لفاته (50) لفه وابعاده ($10\ cm , 4\ cm$) يدور بسرعة زاوية منتظمة مقدارها $\left(15\pi\ \frac{red}{s}\right)$ داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $\left(0.8\ \frac{wb}{m^2}\right)$ احسب :
1- المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة .
2- القوة الدافعة الكهربائية الآنية المحتثة بعد مرور $\left(\frac{1}{90}S\right)$ ؟

المعلومات :

$B = 0.8T ,\ \omega = 15\pi\ \frac{rad}{s} ,\ N = 50$ ابعاده (الطول ، العرض)

احسب : (1) ε_{max} (2) ε_{ind} اذا علمت ان $t = \frac{1}{90}S$ من الصفر .

$$A = x.y$$
$$A = 10cm * 4cm$$
$$A = 40\ cm^2$$
$$A = 40 \times 10^{-4}\ m^2$$

1- $\varepsilon_{max} = NABW = 50 * 40 * 10^{-4} * 0.8 * 15\pi$

$$\varepsilon_{max} = 2000 * 10^{-4} * 8 \times 10^{-1} * 15\pi$$
$$\varepsilon_{max} = 24\emptyset\pi * 10^{-2} = 24\pi * 10^{-1}\ V\ OR = 2.4\pi\ V$$

2- $\varepsilon_{ind} = NABW \sin wt$

$$\varepsilon_{ind} = 50 * 40 \times 10^{-4} * 0.8 * 15\pi \sin 15\pi * \frac{1}{90}$$
$$\varepsilon_{ind} = 2.4\pi \sin\frac{\pi}{6} = 2.4\pi * \frac{1}{2} = 1.2\pi\ V$$

1/2013 خ ق

س/ ملف لمولد دائري الشكل مساحته $(4\pi \times 10^{-3} m^2)$ عدد لفاته (60) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافته فيضه $(\frac{1}{\pi}T)$ بسرعة مقدارها $(500\frac{rad}{sec})$ وكان المقدار الأعظم للتيار المناسب $(0.5A)$ جد مقدار: 1) اعظم مقدار للفولطية المحتثة؟ 2) القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد؟

1) $120\,V$ 2) $60\,W$

3/2014

س/ ملف لمولد دراجة هوائية نصف قطره $(2cm)$ عدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض $(\frac{1}{\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة $(32V)$ والقدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد $(24W)$ ما مقدار:

1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟

2) المقدار الأعظم للتيار المناسب في الحمل؟

1) $800\frac{rad}{sec}$ 2) $0.75\,A$

2/2017

س/ ملف لمولد نصف قطره $(2cm)$ عدد لفاته (100) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض $(\frac{1}{2\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة $(20V)$ والمقدار الأعظم للتيار $(0.8A)$ ما مقدار؟ 1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟ 2) القدرة العظمى؟

1) $1000\frac{rad}{sec}$ 2) $16\,W$

2/2019

س/ ملف لمولد دراجة هوائية قطره $(4cm)$ عدد لفاته (200) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة الفيض $(\frac{1}{2\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة $(32V)$ والقدرة العظمى $(12W)$ ما مقدار: 1) السرعة الزاوية؟ 2) التيار الأعظم؟

1) $800\frac{rad}{sec}$ 2) $0.375\,A$

3/2018

س/ ملف لمولد دراجة هوائية قطره $(8cm)$ عدد لفاته (500) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\frac{3}{\pi^2}T)$ فاذا كان اعظم مقدار للفولطية المحتثة على طرفي الملف $(24V)$ ومقدار التيار الأعظم $(2A)$ما مقدار: 1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟

2) القدرة العظمى المجهزة للحمل المربوط مع المولد؟

3) القوة الدافعة الكهربائية الانية المحتثة في الملف بعد مرور $(\frac{1}{60}\ sec)$ من الموضع الذي كان مقدارها يساوي صفرا؟

$$1)\ 10\pi\frac{rad}{sec} \qquad 2)\ 48\,W \qquad 3)\ 12\,V$$

3/2019

س/ ملف لمولد دراجة هوائية مساحة اللفة الواحدة منه $(4\pi\times10^{-4}m^2)$ عدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\frac{1}{\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة $(16V)$ والقدرة العظمى $(12W)$ ما مقدار : 1) السرعة الزاوية؟ 2) المقدار الأعظم للتيار؟

$$1)\ 800\frac{rad}{sec} \qquad 2)\ 0.75\,A$$

1/2020

س/ ملف لمولدة دراجة هوائية قطره $(4cm)$ وعدد لفاته (50) لفة يدور داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $(\frac{1}{\pi}T)$ وكان اعظم مقدار للفولطية المحتثة $(16V)$ والقدرة العظمى $(12W)$ ما مقدار: 1) السرعة الزاوية التي تدور بها نواة المولد؟ 2) المقدار الأعظم للتيار المنساب في الحمل؟

$$1)\ 800\frac{rad}{sec} \qquad 2)\ 0.75\,A$$

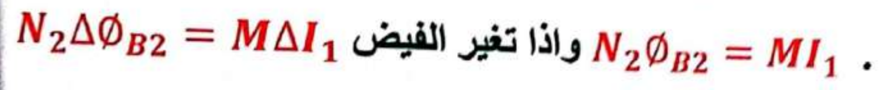
المجموعة الاخيرة [الحث الذاتي والطاقة المختزنة]

$\mathcal{E}ind = -N\frac{\Delta \emptyset}{\Delta E}$ فراداي ، $\mathcal{E}ind = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ حث ذاتي

الملاحظات الستة



- لحساب مقدار $\emptyset$ الذي يخترق اللفة الواحدة . $N\emptyset_B = LI$ واذا تغير الفيض $N\Delta\emptyset_B = L\Delta I$
- لحساب مقدار $\emptyset$ الذي يخترق اللفة الواحدة في الملف الثانوي



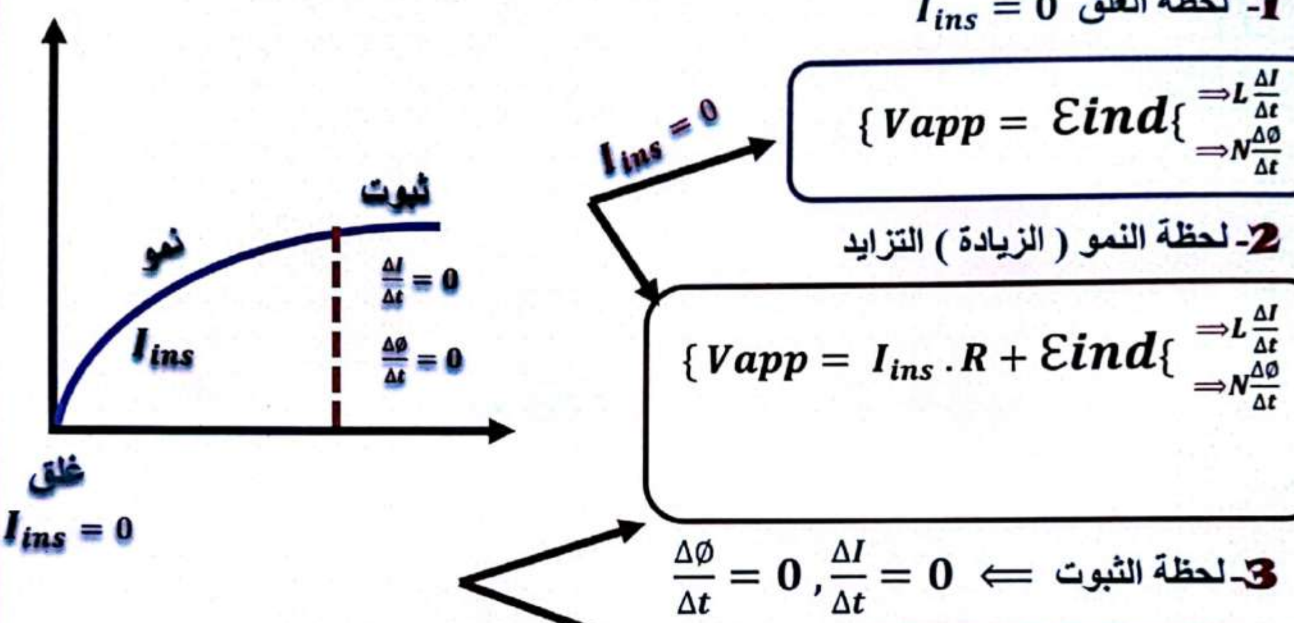
. $N_2\emptyset_{B2} = MI_1$ واذا تغير الفيض $N_2\Delta\emptyset_{B2} = M\Delta I_1$



- لحساب الطاقة المختزنة في المحث أو الملف $PE = \frac{1}{2}LI^2$
- اذا طلب M واعطى $\mathcal{E}ind \Leftarrow$ $M = \frac{\mathcal{E}ind_2}{\frac{\Delta I_1}{\Delta t}}$ ودائما موجب
- اذا قال انعكس التيار $\Leftarrow$ $\Delta I = -2I$
- اذا قال تغير التيار من I_1 إلى I_2 $\leftarrow$ $\Delta I = I_2 - I_1$

الملف الابتدائي (ملف واحد)

اذا قال ؟ $= \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$ ؟ $= \frac{\Delta I}{\Delta t}$ وين بالملف الابتدائي !!! راح اكَله وين ؟؟



1- لحظة الغلق $I_{ins} = 0$

$$\{ Vapp = \mathcal{E}ind \{ \begin{matrix} \Rightarrow L\frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \Rightarrow N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} \end{matrix}$$

2- لحظة النمو (الزيادة) التزايد

$$\{ Vapp = I_{ins} . R + \mathcal{E}ind \{ \begin{matrix} \Rightarrow L\frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \Rightarrow N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} \end{matrix}$$

3- لحظة الثبوت $\Leftarrow \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = 0 , \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$

$$\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \frac{\Delta\emptyset}{\Delta t} = 0$$

$$\{ Vapp = I_{con} . R$$

قوانين الملف الابتدائي

اي شي ماكو اكتب قانونه $I_{con} = \frac{Vapp}{R} , R = \frac{Vapp}{I_{con}}$

$I_{ins} = \%$ نسبة التيار I_{con}

الملف الثانوي(اذا عدنه ملفين)

اذا قال وين $\mathcal{E}ind_2$ أشو ماكو بالملف الثانوي ؟؟ اكَله سهلة !!

$$\mathcal{E}ind_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$M = \sqrt{L_1 \times L_2}$ من هنا نستخرج L_2 , M حيث أنه الوحيد الذي يحتوي على L_2

ملاحظات إضافية مهمة انتبه ......لحل الاسئلة بطريقة اخرى



اذا اعطى نسبة فرق الجهد أو نسبة منوية من القوة الدافعة فان $\mathcal{E}ind = \% * Vapp$



يمكن حساب النسبة المنوية للقوة الدافعة الكهربائية من النسبة المنوية للتيار والعكس صحيح !!!

نسبة التيار $\mathcal{E}ind\,\% = 100 - I\%$

$\%I = \%100 - \%\,\mathcal{E}ind$

تذكر دائماً (انواع التيارات و الفولطيات)

$Vapp$ ⟸ الموضوعة او(المستمرة) او للبطارية

$Vind$ ⟸ المحتثة = $\mathcal{E}ind$

I_{ins} ⟸ التيار الآني

I_{con} ⟸ الثابت



ملف معامل حثه الذاتي $(2.5mH)$ وعدد لفاته (500) لفه ينساب فيه تيار مستمر $(4A)$ ؛ احسب 1- مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة . 2- الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف -3- $\mathcal{E}ind$ اذا انعكس التيار خلال $t = (0.25S)$

معلومات السؤال: $I = 4A\ , N = 500\ , L = 2.5mH$

$$1 - N\emptyset_B = LI \implies \emptyset_B = \frac{LI}{N}$$

$$\emptyset_B = \frac{2.5 * 10^{-3} * 4}{500} = \frac{25 \times 10^{-4} * 4}{10} = 5 \times 10^{-4} * 4 * 10^{-2}$$

$$= 20 * 10^{-6}\ Wed\ \ OR\ \emptyset_B = 2 * 10^{-5}\ Web$$

$$2\text{-}\ PE = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} * 2.5 * 10^{-3} * (4)^2 = \frac{1}{2} * 25 * 10^{-4} * 16$$

$$PE = 200 * 10^{-4} = 2 * 10^{-2}J \quad OR \quad PE = 0.02J$$

$$3 - \Delta I = -2I = -2(4) = -8A$$ اذا انعكس التيار

$$\mathcal{E}ind = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -2.5 \times 10^{-3}\frac{-8}{0.25}$$

$$\mathcal{E}ind = +25 \times 10^{-4}\frac{8}{25*10^{-2}} = 10^{-4} * 8 * 10^{+2} = 8 * 10^{-2}V$$



اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي $(360J)$ عندما كان مقدار التيار المنساب فيه $(20A)$ احسب ؛ 1- مقدار معامل الحث الذاتي . 2- معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.1\ S)$ ،3/2015، 2/2014خ ق

معلومات السؤال: $I = 20A\ ,\ PE = 360J$

احسب: 1 - $L = ?$. 2- $\mathcal{E}ind$, $t = 0.1S$

اذا اعطى PE أول خطوة تكون هي كتابة قانون PE

$$1\text{-}\ PE = \frac{1}{2}LI^2$$

$$360 = \frac{1}{2}L(20)^2$$

$$360 = \frac{1}{2}L * 400 \implies 360 = L * 200$$

$$\implies L = \frac{360}{200} = \frac{36}{20} = \frac{18}{10} = 18 * 10^{-1} = 1.8\ H$$

$$2\text{-}\ \Delta I = -2(20) = -40A$$

$$\mathcal{E}ind = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}ind = -1.8 * \frac{-40}{0.1}$$

$$\mathcal{E}ind = +18 * 40 = 720V$$

1/2014 ن ، 2018/ت

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(1.8H)$ وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار مستمر $(20A)$ احسب: 1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟ 2) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.1s)$؟

1) $0.06\ Wb$ 2) $360\ J$ 3) $720\ V$

2/ 2014

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(2.5\ mH)$ وعدد لفاته (600) لفة ينساب فيه تيار مستمر $(5A)$ احسب: 1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟

2) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.2s)$؟

1) $20.8 \times 10^{-6}\ Wb$ 2) $31.25 \times 10^{-3}\ J$ 3) $125 \times 10^{-3}\ V$

2/2014ن

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف تساوي $(0.02J)$ وعندما كان التيار المنساب فيه $(4A)$ جد مقدار : 1) معامل الحث الذاتي للمحث؟ 2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال $(0.25s)$ ؟

1) $25 \times 10^{-4} H$ 2) $8 \times 10^{-2}\ V$

2/2015خ ق

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف معامل حثه الذاتي $(0.6H)$ وعدد لفاته (100) لفة في $(4.8J)$ احسب : 1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس اتجاه التيار $(0.24s)$؟

1) $24 \times 10^{-3}\ Wb$ 2) $20\ V$

3/2015

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي $(75J)$ عندما كان مقدار التيار المنساب فيه $(10A)$ احسب: 1) معامل الحث الذاتي للملف؟

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.2s)$؟

1) $1.5\ H$ 2)$150\ V$

2016/ت

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.1H)$ وعدد لفاته (400) لفة ينساب فيه تيار مستمر $(2A)$ احسب: 1) الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟2) الطاقة المختزنة ؟

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.2s)$؟

$1)\ 5 \times 10^{-4}\ Wb \qquad 2)\ 0.2\ J \qquad 3)\ 2\ V$

2/2016ن ، 2/2017موصل ، 1/2021

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف $(360J)$ عندما كان التيار المنساب فيه $(20A)$ جد مقدار 1) معامل الحث الذاتي للمحث؟ 2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال $(0.1s)$؟

2017/ت ت ، 3/2017

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(5mH)$ ينساب فيه تيار مستمر $(8A)$ احسب مقدار :

1) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.5s)$؟

$1)\ 16 \times 10^{-2} J \qquad 2)\ 16 \times 10^{-2}\ V$

2017/ت

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف تساوي $(180J)$ عندما كان التيار فيه $(12A)$ جد مقدار: 1) معامل الحث الذاتي للمحث؟

2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار $(0.1s)$؟

$1)\ 2.5\ H \qquad 2)\ 600\ V$

1/2018خ ق

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف معامل حثه الذاتي $(0.8H)$ وعدد لفاته (100) لفة هي $(10J)$ احسب: 1) مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال $(0.25s)$؟

$1)\ 0.04\ Wb \qquad 2)\ 32\ V$

3/2018

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(5\ mH)$ وعدد لفاته (1000) لفة عندما ينساب فيه تيار مستمر كان مقدار الطاقة المختزنة $(0.04J)$ جد مقدار : 1) التيار المنساب في الملف؟

2) الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة؟

3) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف اذا انعكس التيار خلال $(0.5s)$؟

1) $4\ A$ 2) $2 \times 10^{-5}\ Wb$ 3) $8 \times 10^{-2}\ V$

2020/ت

س/ اذا كانت الطاقة المختزنة في ملف $(360J)$ عندما كان مقدار التيار $(20A)$ احسب مقدار :

1) معامل الحث الذاتي للملف؟

2) معامل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار $(0.1s)$ ؟

1) $1.8\ H$ 2) $720\ V$

2/2020

س/ اذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف عدد لفاته (500) لفة تساوي $(705J)$ عندما كان التيار $(10A)$ احسب مقدار: 1) الفيض الذي يخترق اللفة الواحدة؟

2) معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة اذا انعكس التيار خلال $(0.3s)$؟



مسائل الكتاب

ملفان متجاوران ملفوفين حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها $(100V)$ ومفتاح على التوالي فأذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.5H)$ ومقاومته Ω (20) احسب : 1/2013

1- $\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)$ المعدل الزمني للتغير في التيار في الملف الابتدائي لحظة الاغلاق ؟

2- معامل الحث المتبادل (M) اذا علمت أن $\mathcal{E}ind = 40V$ في الملف الثانوي ؟

3- التيار الثابت في الملف الابتدائي ؟

4- معامل الحث الذاتي للملف الثانوي ؟

معلومات السؤال : $R = 20\,\Omega\ , L_1 = 0.5H\ ,\ \Delta V = 100V$

احسب :

1- $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ لحظة الاغلاق . 2- $M = ?$ اذا علمت $\mathcal{E}ind = 40V$. 3- $I_{con} = ?$ ، 4- $L_2 = ?$

1- $Vapp = L\,\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$$100 = 0.5 * \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{100}{0.5} = \frac{100}{5 \times 10^{-1}} = 20 * 10^{+1} = 200\,\frac{Amp}{Sec}$$

2- $M = \frac{\mathcal{E}ind}{\frac{\Delta I}{\Delta t}} = \frac{40}{200} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} = 0.2\ H$

3- $I_{con} = \frac{Vapp}{R} = \frac{100}{20} = 5\ A$

4- $M = \sqrt{L_1 \,.\, L_2}$ بتربيع الطرفين

$$M^2 = L_1 . L_2 \Rightarrow L_2 = \frac{M^2}{L_1} = \frac{(0.2)^2}{0.5} = \frac{(2*10^{-1})^2}{5\times10^{-1}} = \frac{4*10^{-2}*10^{+1}}{5}$$

$$L_2 = 0.8 \times 10^{-1} H \quad OR \quad L_2 = 0.08H$$

3/2020

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق جهدها $(100V)$ ومفتاح على التوالي فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.5H)$ ومقاومته (20Ω) احسب مقدار:

1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة اغلاق الدائرة؟

2) معامل الحث المتبادل اذا كانت $\varepsilon_{ind2} = 40V$ ؟

3) التيار المنساب في دائرة الملف الابتدائي بعد اغلاق الدائرة؟

4) معامل الحث الذاتي للملف الثانوي؟

1) $200 \dfrac{A}{sec}$ 2) $0.2\ H$ 3) $5\ A$ 4) $0.08\ H$

1/2013 ، 1/2018 خ ق

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي ملف ابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها $(80V)$ ومفتاح على التوالي فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.4H)$ ومقاومته (16Ω) احسب:

1) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟

2) معامل الحث المتبادل اذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة على طرفي الملف الثانوي مقدارها $(50V)$ لحظة اغلاق المفتاح في الملف الابتدائي؟

3) التيار الثابت المنساب في دائرة الملف الابتدائي بعد غلق المفتاح؟

1) $200 \dfrac{A}{sec}$ 2) $0.25\ H$ 3) $5\ A$



ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام ، كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.9H) . الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (200V) ومقاومته (16Ω) احسب مقدار التيار الآني ؟ والمعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت ؟ والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة ؟

معلومات السؤال :

معلومات الملف الابتدائي :

$R = 16\Omega\ , L_1 = 0.4H\ , Vapp = 200$ ، نسبة التيار 80%

معلومات الملف الثانوي : $L_2 = 0.9H$

المطلوب :

1- $I_{ind} = ?$

2- $\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$ لحظة الازدياد

3- $\mathcal{E}ind = ?$ في الملف الثانوي

1- $I_{con} = \frac{Vapp}{R} = \frac{200}{16} = 12.5A \quad OR \Rightarrow I_{con} = 125 \times 10^{-1}A$

$I_{in} =$ نسبة التيار $* I_{con} = 80\% * 125 \times 10^{-1} = \frac{80}{100} * 125 \times 10^{-1}$

$I_{in} = 8 * 10^{-1} * 125 * 10^{-1} = 1000 * 10^{-2} = 10AMP$

2- $Vapp = I_{in} . R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$200 = 10 * 16 + 0.4\ \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow 200 - 160 = 0.4\ \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$40 = 0.4\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{40}{0.4} = \frac{40}{4\times10^{-1}} = 10 \times 10^{1} = 100\frac{Amp}{Sec}$

3- $M = \sqrt{L_1 . L_2} = \sqrt{0.4 * 0.9} = \sqrt{0.36} = 0.6H$

$\mathcal{E}ind = -M\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \mathcal{E}ind = -0.6 * 100 = -60V$

2/2013

س/ ملف مقاومته (12Ω) وكانت الفولطية الموضوعة في دائرته $(240V)$ وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة عند ثبوت التيار $(360\,J)$ احسب : 1) معامل الحث الذاتي؟

2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة لحظة غلق الدائرة؟

3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت؟

$1)\ 1.8\,H \qquad 2)\ 240\,V \qquad 3)\ 26.66\,A/sec$

1/2014

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.4H)$ ومقاومته (15Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.9H)$ والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي $(60V)$ احسب: 1) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (80%) من مقداره الثابت؟ 2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

$$1)\ 30\frac{A}{sec} \qquad 2)\ -18\,V$$

2/2016

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.4H)$ ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها $(200v)$ احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار :

1) لحظة غلق الدائرة؟ 2) لحظة ازدياد التيار الى (40%) من مقداره الثابت؟

$$1)\ 500\frac{A}{sec} \qquad 2)\ 300\frac{A}{sec}$$

1/2017

س/ملف معامل حثه الذاتي $(0.5H)$ وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها $(100V)$ فكان مقدار التيار الثابت في الملف بعد اغلاق الدائرة $(5A)$ احسب مقدار:

1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة اغلاق الدائرة؟

2) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى $(3A)$؟

$$1)\ 200\frac{A}{sec} \qquad 2)\ 80\frac{A}{sec}$$

1/2018

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.32H)$ ومقاومته (16Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.5H)$ والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي $(128\ V)$ احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي:

1) لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي؟

2) لحظة وصول التيار الى (75%) من مقداره الثابت؟

المعلومات : $L_1 = 0.32H$, $R = 16\Omega$, $L_2 = 0.5H$, $Vapp = 128V$ ، نسبة التيار = 75

المطلوب : (1) $\mathcal{E}ind_2$ لحظة غلق المفتاح . (2) $\mathcal{E}ind_2$ لحظة النمو

$$M = \sqrt{L_1 . L_2} = \sqrt{0.32 * 0.5} = \sqrt{160 \times 10^{-3}}$$

$$M = \sqrt{16 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-1} H$$



في لحظة غلق المفتاح $Vapp_1 = L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$$128 = 0.32 \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = \frac{128}{32 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{+2} = 400 \frac{A}{S}$$

$$\mathcal{E}ind_2 = -M \frac{\Delta I}{\Delta t} = -4 \times 10^{-1}(400) = -160V$$

في لحظة النمو للتيار $Vapp_1 = I_{ins1} R_1 + L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$128 = \%$ نسبة التيار $I_{con} . R_1 + L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$$128 = \frac{75}{100} \frac{Vapp}{R} . R + L_1 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$128 = \frac{75}{100} 128 + 0.32 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$128 = \frac{600}{100} + 0.32 \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$128 - 96 = 0.32 \frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{32}{32 * 10^{-2}} = 10^2 = 100 \frac{A}{S}$$

$$\mathcal{E}ind_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -4 \times 10^{-1}(100) = -40V$$

$$\mathcal{E}ind_2 = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$M = \sqrt{L_1 . L_2}$$

1- لحظة غلق

$$Vapp_1 = L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

2- لحظة نمو

$$Vapp_1 = I_{ins1} R_1 + L_1 \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

2/2018

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.4H)$ ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها $(200v)$ احسب مقدار المعدل الزمني لتغير التيار :

1) لحظة غلق الدائرة؟ 2) عندما يبلغ التيار مقداره الثابت

3) لحظة ازدياد التيار الى (60%) من مقداره الثابت؟

1) $500 \frac{A}{sec}$ 2) صفر 3) $200 \frac{A}{sec}$

1/2019

س/ ملف معامل حثه الذاتي $(0.5H)$ ومقاومته (20Ω) وضعت عليه فولطية مستمرة مقدارها $(100\ V)$ جد مقدار: 1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة اغلاق الدائرة؟

2) التيار الثابت المنساب في الدائرة بعد اغلاق الدائرة؟

3) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار (80%) من مقداره الثابت ؟

1) $200 \frac{A}{sec}$ 2) $5\ A$ 3) $40 \frac{A}{sec}$

1/2019 خ ق

س/ ملف مقاومته (30Ω) وكانت الفولطية الموضوعه في دائرته $(120V)$ وكان مقدار الطاقة المختزنة فيه $(1.6J)$ احسب:

1) معامل الحث الذاتي للملف؟

2) المعدل الزمن لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت؟

1) $0.2\ H$ 2) $120 \frac{A}{sec}$

2/2020

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.2H)$ ومقاومته (16Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.45H)$ والفولطية الموضوعة $(80V)$ احسب المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار الى (60%) من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

1) $160 \frac{A}{sec}$ 2) $-48\ V$

1/2020

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.4H)$ ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.9H)$ والفولطية الموضوعة $(200V)$ احسب:

1) المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار الى (80%) من مقداره الثابت؟

2) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

$1)\ 100\frac{A}{sec}$ $\quad 2)\ -60\,V$

1/2015 خ ق

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي $(0.1H)$ ومقاومته (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي $(0.9H)$ طبقت على الملف الابتدائي فولطية مستمرة عند اغلاق دائرة الملف الابتدائي ووصول التيار الى (40%) من مقداره الثابت كانت الفولطية المحتثة في الملف الابتدائي $(18V)$ احسب مقدار :

1) معامل الحث المتبادل بين الملفين؟ 2) الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي؟

3) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي؟

4) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في دائرة الملف الثانوي؟

$1)\ 0.3\,H$ $\quad 2)\ 30\,V$ $\quad 3)\ 180\frac{A}{sec}$ $\quad 4)\ -54\,V$

الملف الابتدائي $\mathcal{E}ind = Vind = 18V$, % نسبة التيار , $R = 20\Omega$, $L_1 = 0.1H$

الملف الثانوي $L_2 = 0.9H$

1- $M = \sqrt{L_1.L_2} = \sqrt{(6.1)(0.9)} = \sqrt{0.09} = \sqrt{9\times10^{-2}}$

$= 3\times10^{-1} = 0.3H$

2- $Vapp = I_{ins}\,.R + \mathcal{E}ind$

$Vapp =$ نسبة التيار $I_{con}\,.R + \mathcal{E}ind$

$Vapp = \frac{40}{100} * \frac{Vapp}{R}\,.R + 18$

$Vapp = 0.4\,Vapp + 18 \Rightarrow Vapp - 0.4\,Vapp = 18$

$(1-0.4)Vapp = 18 \Rightarrow 0.6\,Vapp = 18 \Rightarrow Vapp = \frac{18}{0.6} = 30V$

3- $\mathcal{E}ind_1 = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow -18 = -0.1\,\frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{-18}{-0.1} = 180\frac{A}{S}$

4- $\mathcal{E}ind_2 = -M\frac{\Delta I}{\Delta t} = -0.3 * 180 = -54V$

أي شي ماكو عوض قانونه مثلاً :

- اذا الـ R ماكو عوض ← $R = \frac{Vapp}{I_{con}}$
- اذا الـ I_{con} ماكو عوض ← $I_{con} = \frac{Vapp}{R}$
- اذا ماكو I_{ins} عوض ← $I_{ins} = \%I * I_{con}$

1/2017

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي ملف ابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها ($40V$) ومفتاح على التوالي فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي ($0.1H$) ومقاومته (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي ($0.4H$) جد :

1)معامل الحث المتبادل بين الملفين؟

2) المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟

3) القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف الثانوي لحظة اغلاق المفتاح؟

4) التيار الثابت في دائرة الملف الابتدائي؟

$1)\ 0.2\ H \qquad 2)\ 400\frac{A}{sec} \qquad 3)\ -80\ V \qquad 4)\ 2\ A$

1/2019خ ق

س/ ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي ($0.2H$) ومقاومته (8Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي ($0.45H$) والفولطية الموضوعة دائرة الملف الابتدائي ($80V$) احسب : التيار الاني والمعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار فيها الى (60%) من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة ؟

$1)\ 6\ A \qquad 2)\ 160\frac{A}{sec} \qquad 3)\ -48\ V$

1/2021

س/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي ملف ابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها ($80V$) ومفتاح على التوالي فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي ($0.4H$) ومقاومته (16Ω) احسب مقدار :

1) المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟

2) معامل الحث المتبادل بين الملفين اذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة بين طرفي الملف الثانوي مقدارها ($40V$) لحظة ازدياد التيار الى (60%) من مقداره الثابت ؟

3) معامل الحث الذاتي للملف الثانوي ؟

$1)\ 200\frac{A}{sec} \qquad 2)\ 0.5\ H \qquad 3)\ 0.625\ H$

اضافي

ملف عدد لفاته (100 لفة) ومعامل حثة الذاتي $(0.6H)$ وضعت عليه فولطية مستمرة (120Ω) فاذا بلغ التيار الآني $(60\ \%)$ من قيمته الثابتة فأحسب المعدل الزمني لتغير التيار والمعدل الزمني لتغير الفيض في تلك اللحظة ؟

المعلومات : $N = 100$, $L = 0.6H$, $Vapp = 120V$, النسبة 60% , $\frac{\Delta I}{\Delta t} = ?$, $\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = ?$

$$Vapp = I_{ins}\ .R + \mathcal{E}ind$$
$$Vapp = \frac{60}{100} I_{cos}\ .R + N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$
$$Vapp = \frac{6}{10}\frac{Vapp}{R}\ .R + N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$
$$120 = \frac{6}{10}120 + 100\ \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$
$$120 = 72 + 100\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$
$$48 = 100\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$
$$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{48}{100} = 0.48\ \frac{Wb}{s}$$

$$Vapp = I_{ins}\ .R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$Vapp = \frac{60}{100} I_{con}.R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$Vapp = \frac{60}{100}.\frac{Vapp}{R}.R + L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$120 = \frac{6}{10}120 + 0.6\ \frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$120 = 72 + 0.6\ \frac{\Delta I}{\Delta t}$$
$$0.6\frac{\Delta I}{\Delta t} = 48 \rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{48}{0.6} = \frac{480}{6} = 80\frac{A}{s}$$

2/2015 ، 2/2020

اكتب العلاقة الرياضية التي فيها الفولتية في دائرة تيار مستمر تحوي ملفاً وبطارية ومفتاحاً في الحالات الآتية :

1- عند انسياب تيار متزايد المقدار في الملف ؟
2- عند انسياب تيار متناقص المقدار في الملف ؟

الجواب :

1- التيار المتزايد المقدار ← $V_{ins} = Vapp - \mathcal{E}ind$
2- التيار المتناقص المقدار ← $V_{ins} = Vapp + \mathcal{E}ind$

الفصل الثالث

التيار المتناوب

يله خل نأخذ الملاحظات والقوانين ونروح نحل اسئلة المقاومة



مصدر للفولطية المتناوبة ، ربط بين طرفيه مقاومة صرف $[R = 100\Omega]$ الفولطية في الدائرة تعطى بالعلاقة $V_R = 424.2\ \sin(wt)$ أحسب : (1) المقدار المؤثر للفولطية (2) المقدار المؤثر للتيار (3) مقدار القدرة المتوسطة

الحل :

$$V_R = 424.2\ \sin(wt) \xrightarrow{\text{بالمقارنة}} V_m = 424.2V$$

$$V_R = V_m \times \sin(wt)$$

$$(1)\ V_{eff} = 0.707V_{max}$$

$$V_{eff} = 0.707 \times 424.2 \cong 300V$$

من قانون أوم

$$(2)\ I_{eff} = \frac{V_{eff}}{R} = \frac{300}{100} = 3\ AMP$$

طريقة أخرى
$$\left[\begin{array}{l} OR\ \ I_{max} = \frac{V_m}{R} \\ I_{eff} = 0.707\ I_{max} \end{array}\right]$$

$$(3)\ P_{av} = P_{eff} = I_{eff} \times V_{eff}$$

$$P_{av} = 3 \times 300 = 900W \quad OR \quad P_{av} = I_{eff}^2 \times R = (3)^2 \times 100 = 900W$$

مسائل / مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها [250Ω]
فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الاتية $V_R = 500 \sin(200\pi t)$.
1- أكتب العلاقة التي يعطى بها التيار .
2- أحسب المقدار المؤثر للفولطية والتيار .
3- تردد الدائرة والتردد الزاوي للدائرة .

$$V_R = 500 \sin(200\pi t)$$

$$V_R = V_m \sin(wt)$$

$$V_m = 500 \,, wt = 200\pi t, \therefore w = 200\pi$$

1- $I_m = \frac{V_m}{R} = \frac{500}{250} = 2A$

$$I_R = I_m sin(wt) = 2sin\,(200\pi t)$$

2- $Veff = 0.707V_m = 0.707(500)$

$$Veff = 363.5V$$

$$Ieff = 0.707\, I_m = 0.707(2) = 1.414\, A$$

3- $w = 200\pi \frac{rad}{s}$

$$w = 2\pi F \Rightarrow 200\pi = 2\pi F$$

$$\Rightarrow F = 100HZ$$

2018/ت

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (100Ω) فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الاتية : $V_R = 424.2\ Sin(200\pi t)$

1) اكتب العلاقة التي يعطى فيها التيار للدائرة؟

2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والتيار؟

3) احسب التردد والتردد الزاوي للمصدر؟

$1)\ I_R = 4.424\ Sin\ (200\pi t) \quad 2)\ 3A\ , 300V \quad 3)\ 100\ HZ\ , 200\pi \frac{rad}{sec}$

2/2018

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (250Ω) فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الاتية : $V_R = 500\ Sin(200\pi t)$

1) اكتب العلاقة التي يعطى فيها التيار في هذه الدائرة؟

2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار؟

3) احسب تردد الدائرة والتردد الزاوي للمصدر؟

$1)\ I_m = 2\ Sin\ (200\pi t) \quad 2)\ 353.5\ V\ , 1.414V \quad 3)\ 100\ HZ\ , 200\pi \frac{rad}{sec}$

2/2021

س/ مصدر للفولطية المتناوبة ، ربطت بين طرفيه مقاومة صرف مقدارها (100Ω) فرق الجهد بين طرفي المصدر يعطى بالعلاقة الاتية : $V_R = 282.8\ Sin(200\pi t)$

1) اكتب العلاقة التي يعطى فيها التيار في هذه الدائرة؟

2) احسب المقدار المؤثر للفولطية والمقدار المؤثر للتيار؟

3) تردد المصدر والتردد الزاوي للمصدر؟

$1)\ I_R = 2.828\ Sin\ (200\pi t) \quad 2)\ 2A\ , 200V \quad 3)\ 100\ HZ\ , 200\pi \frac{rad}{sec}$

$$X_L = WL = 2\pi F L = \frac{V_L}{I_L}$$

$$X_C = \frac{1}{Wc} = \frac{1}{2\pi Fc} = \frac{Vc}{Ic}$$

ألبوم الصور



ربطت متسعة سعتها ($\frac{4}{\pi}\ \mu F$) بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $2.5V$. أحسب رادة السعة ومقدار التيار في الدائرة اذا كان تردد الدائرة .

$F = 5\ HZ$ (1)

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi\times5\times\frac{4}{\pi}\times10^{-6}} = \frac{1}{40\times10^{-6}} = \frac{1}{4\times10^{-5}} = \frac{1}{4}\times10^5 = 0.25\times10^5$$

$$= 25\times10^3\Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{25\times10^3} = \frac{25\times10^{-1}}{25\times10^3} = 10^{-1}\times10^{-3} = 10^{-4}\ A$$

$F = 5\times10^5\ HZ$ (2)

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi\times5\times10^5\times\frac{4}{\pi}\times10^{-6}} = \frac{1}{40\times10^5\times10^{-6}} = \frac{1}{4\times10^6\times10^{-6}} = \frac{1}{4} = 0.25\ \Omega$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{0.25} = \frac{25\times10^{-1}}{25\times10^{-2}} = 10^{-1}\times10^2 = 10\ A$$

* نستنتج بأنه كلما زاد التردد تقل رادة السعة $X_C \propto \frac{1}{F}$ وكلما زادت رادة السعة يقل التيار $X_C \propto \frac{1}{I_C}$.



ملف مهمل المقاومة (محث صرف) معامل حثه الذاتي ($\frac{50}{\pi}\ mH$) ربط بين قطبي مصدر متناوب فرق جهده ($20V$) أحسب كل من رادة الحث والتيار اذا علمت أن :

$F = 10\ HZ$ (1)

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi\times10\times\frac{50}{\pi}\times10^{-3} = 1000\times10^{-3} = 10^3\times10^{-3} = 10^0 = 1\Omega$$

$$I = \frac{V_L}{X_L} = \frac{20}{1} = 20A$$

$F = 1\ MHZ = 1\times10^6\ HZ$ (2)

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi\times1\times10^6\times\frac{50}{\pi}\times10^{-3} = 100\times10^6\times10^{-3} = 10^8\times10^{-3} = 10^5\Omega$$

$$I = \frac{V_L}{X_L} = \frac{20}{10^5} = 20\times10^{-5}A$$

2018/ ت

س/ ربطت متسعة $(\frac{1}{\pi}\mu F)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(1.5V)$ احسب مقدار رادة السعة ومقدار التيار في هذه الدائرة اذا كان التردد للدائرة: 1) $5HZ$ 2) $5\times10^{5}HZ$

1) $10^{5}\Omega$, $15\times10^{-6}A$ 2) 1Ω , $1.5\,A$

2020/ ت

س/ ربطت متسعة $\left(\frac{4}{\pi}\mu F\right)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه$(2.5V)$ احسب مقدار رادة السعة ومقدار التيار في هذه الدائرة اذا كان التردد للدائرة: 1) $5HZ$ 2) $5\times10^{5}HZ$

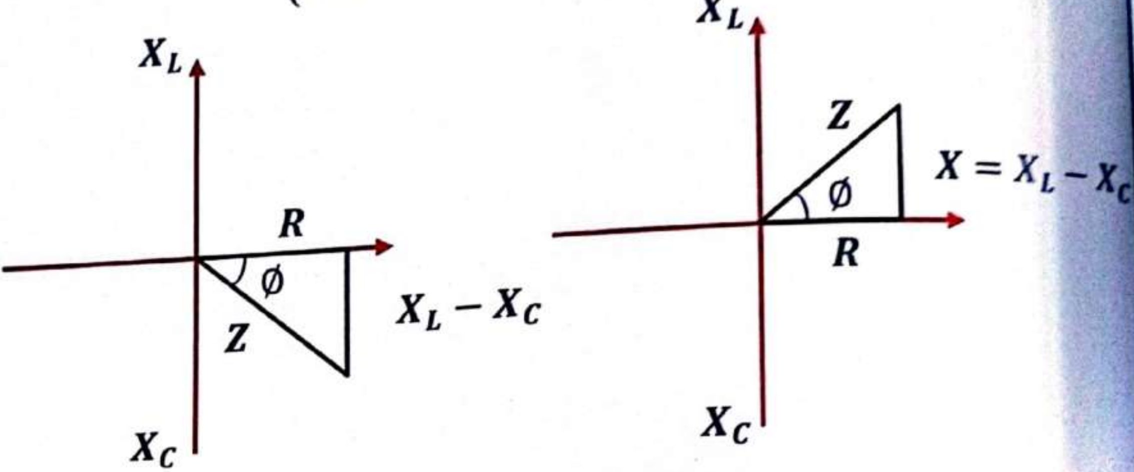
1) $2500\,\Omega$, $10^{-4}A$ 2) $0.25\,\Omega$, $10\,A$

المجموعة الأولى (الربط على التوالي)

* $Z = \frac{V_T}{I_T}$ هي الممانعة ، X_L الرادة الحثية ، X_C الرادة السعوية

* مخططات الحل: (في التوالي التيار ثابت والفولطية متغيرة)

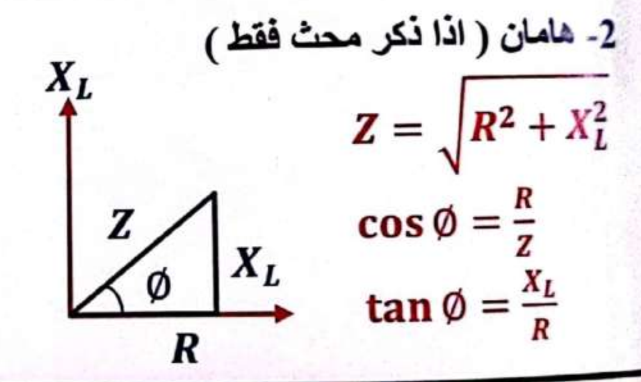
1- فرعون (مجرد يذكر سعة ومحث نستخدم هذا المخطط)



$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2 \quad OR \quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

عامل القدرة $\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$ زاوية فرق الطور $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R}$

2- هامان (اذا ذكر محث فقط)

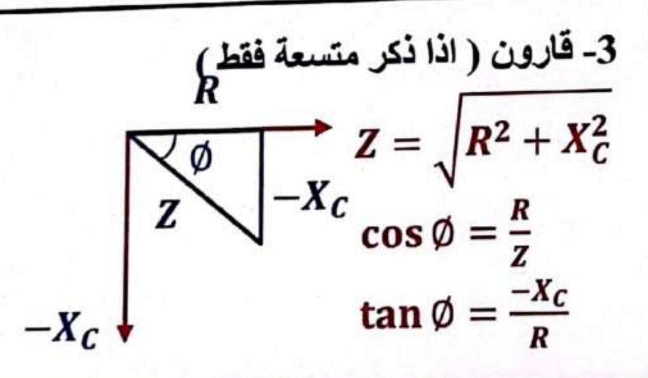


$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

$\tan\emptyset = \frac{X_L}{R}$

3- قارون (اذا ذكر متسعة فقط)



$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

$\tan\emptyset = \frac{-X_C}{R}$

ملاحظات المجموعة (أي مطلب او قانون يفشل نروح الى المخطط)

(1) قبل أن نحل أي مطلب يجب استخراج Z من : (مفتاح Z)

$Z = \sqrt{R^2 + (X)^2}$ ← فيثاغورس ← (Z) → أوم → $Z = \frac{V_T}{I_T}$

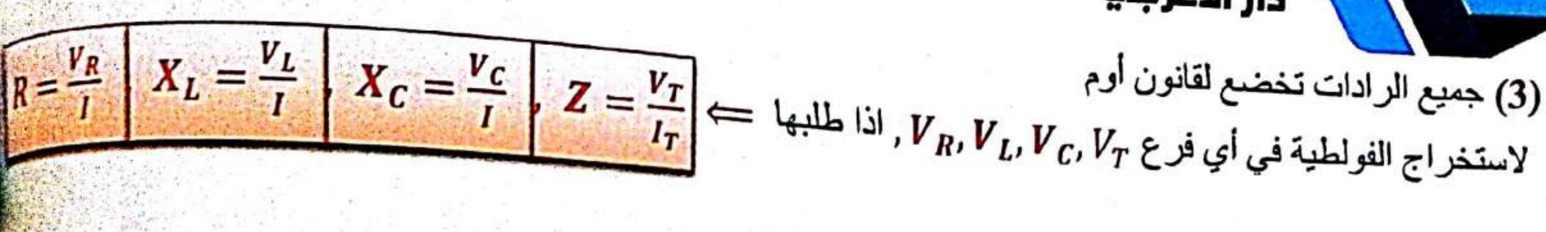
(Z) ↓ عامل القدرة ↓ $\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

(X) : حسب المخطط

(2) اذا طلب التيار بس من هذا يطلع $\Rightarrow$ $I_T = \frac{V_T}{Z}$ حيث أن $I_T = I_C = I_R = I_L$

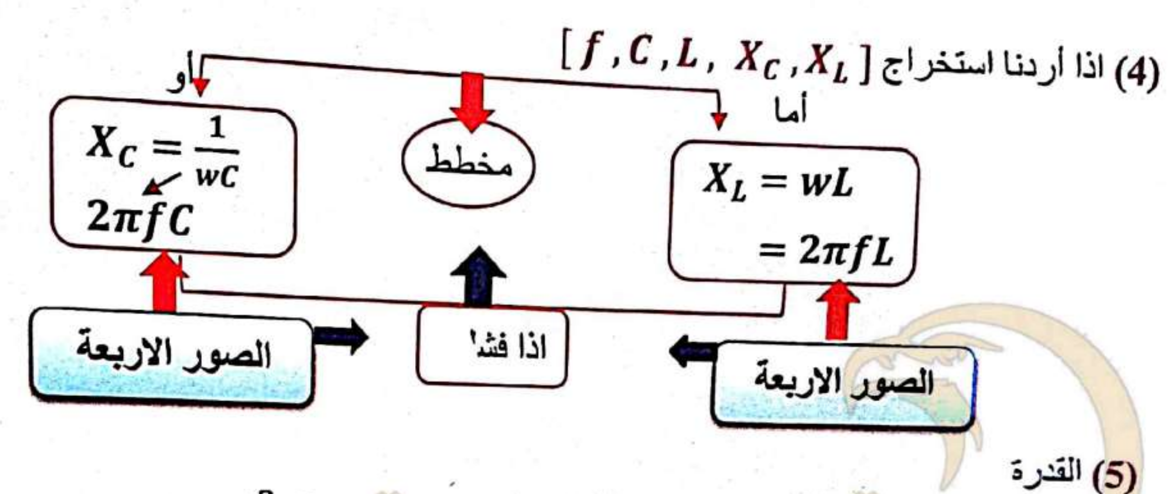
(3) جميع الرادات تخضع لقانون أوم

لاستخراج الفولطية في أي فرع V_R, V_L, V_C, V_T , اذا طلبها $\Leftarrow$



$Z = \frac{V_T}{I_T}$, $X_C = \frac{V_C}{I}$, $X_L = \frac{V_L}{I}$, $R = \frac{V_R}{I}$

(4) اذا أردنا استخراج $[f , C , L , X_C , X_L]$



(5) القدرة

القدرة الحقيقية $P_{real(w)}$:
- $I_R^2 . R$
- $V_R . I$
- $I_T V_T \cos \emptyset$

تذكر: $\cos \emptyset = \frac{P_{real}}{P_{app}}$

القدرة الظاهرية $P_{app(V.A)} = I_T V_T$

*** التنبيهات ***

1- اذا طلب الخصائص أو الخواص فأن $X_L > X_C$ خواص حثية ، $X_L < X_C$ خواص سعوية

* اذا اعطى الخصائص تفيدنا من نستخرج الرادات من فيثاغورس عندما نجذر الطرفين نخلي ± (حيث نأخذ (((+))) اذا الخصائص حثية ونأخذ (((−))) اذا الخصائص سعويه)

2- في بعض الاحيان لم يذكر نوع الربط وإنما يقول (ملف) معنى ذلك أن الربط على التوالي [— مقاومة — ملف —]

3- اذا قال ملف:
- مربوطة بالبطارية وأعطى V, I $\xleftarrow{\text{منها}}$ نستخرج R (V مستمرة) — فولطية مستمرة
- مربوط مع مذبذب وأعطى V, I $\xleftarrow{\text{منها}}$ نستخرج Z (V متناوبة) — ربط بمذبذب

لحل أي سؤال يحتوي على تيارين V_2, V_1, I_2, I_1

4- نختبر كل صور x_L أو صور x_c اذا فشلن يله نكول ماكو ممنوع قبل منختبرهن انكول ماكو .(وخلي ابالك اي شيء يفشل واي شيء ما عندك ملاحظة له روح للمخطط)

5- بمجرد يعطي القدرة اكتب قانونها قبل استخراج المفتاح (قبل كلشي) وانتبه اي قانون تختار حسب المطلوب .



كتاب / ربط ملف معامل حثه الذاتي ($\frac{\sqrt{3}}{\pi} mH$) بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد له ($100V$) فكانت زاوية فرق الطور $\emptyset$ بين متجه $\vec{V}$ و $\vec{I}$ $= 60°$ ومقدار التيار المنساب في الدائرة ($10A$) ما مقدار (1) مقاومة الملف (2) تردد المصدر ؟ وزاري

معلومات : $I = 10A$, $\emptyset = 60°$, $\Delta V = 100V$, $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi} mH$

المطاليب : $F = (2)$, $R = (1)$

مسودة :

اذا طلبه أو لم يطلبه نستخرج ← $Z = \frac{V_T}{I_T}$

$(1) \cos\emptyset = \frac{R}{Z}$, $(2) X_L = 2\pi f L$

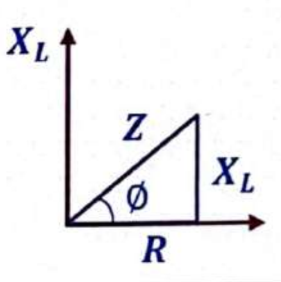
$\tan\emptyset = \frac{X_L}{R}$

مخطط :

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

$\tan\emptyset = \frac{X_L}{R}$



الحل :

$Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{100}{10} = 10\Omega$

$(1) \cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

$R = Z\cos 60 = 10 \times \frac{1}{2} = 5\Omega$

$(2) \tan\emptyset = \frac{X_L}{R}$

$X_L = R\tan\emptyset = R\tan 60 = 5\sqrt{3}\ \Omega$

$X_L = 2\pi f L \implies f = \frac{X_L}{2\pi L} = \frac{5\sqrt{3}}{2\pi \times \frac{\sqrt{3}}{\pi} \times 10^{-3}}$

$X_L = \frac{5\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} \times 10^3 = \frac{5}{2} \times 10^3 = 2.5 \times 10^3 = 25 \times 10^3 = 2500\ HZ$

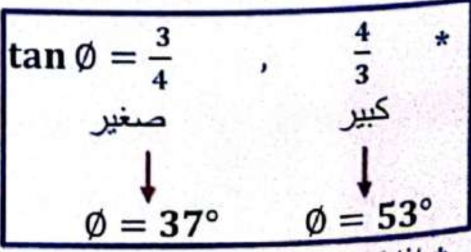
اذا اعطي I_C , I_L , I_R
فانها تعني كلها I_T لان

$I_T = I_L = I_R = I_C$

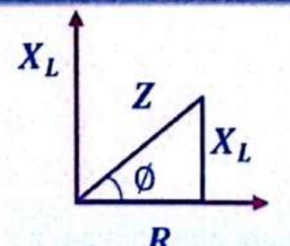
- اذا قال فولطية المقاومة $\Leftarrow V_R$
- اذا قال فولطية المحث $\Leftarrow V_L$
- اذا قال فولطية السعة $\Leftarrow V_C$
- اذا قال فولطية $\Leftarrow V_T$

وان $V_T \neq V \neq V_R \neq V_C$

اي مطلب لا توجد له ملاحظة له نذهب الى المخطط ونستخرجه من الملاحظات أو احد القوانين الثلاثة للمخطط
اي ملاحظة تفشل لأي مطلب نذهب الى المخطط وقوانينه الثلاثة



* اذا كانت الاشارة سالبة نضع سالب للزاوية .
* لو قال السؤال أرسم مخطط الممانعة اذاً نرسم المخطط أعلاه ⟸ .



مثال

كتاب / دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومه ومتسعة ومحث (R , L , C) مربوطة مع بعضها على التوالي ربطت مع فرق جهد ($200V$) وكانت $R = 40\Omega$, $X_L = 120\Omega$, $X_C = 90\Omega$ أحسب : (1) الممانعة الكلية (2) التيار (3) زاوية فرق الطور مع رسم المخطط الطوري للممانعة وما خصائص هذه الدائرة ؟ (4) عامل القدرة (5) القدرة الحقيقية (المستهلكة) (6) القدرة الظاهرية (المجهزة) ؟ وزاري

معلومات : $X_C = 90\Omega$, $X_L = 120\Omega$, $R = 40\Omega$, $\Delta V = 200V$

مطاليب : $Z =?$ (1) , $I =?$ (2) , $\tan\emptyset$ (3) + رسم + خصائص , $\cos\emptyset$ (4) , $P_{real} =?$ (5) , $P_{app} =?$ (6)

المسودة :

(1) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$, (2) $I_T = \frac{V_T}{Z}$

(3) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R}$ + رسم + خصائص , (4) $\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

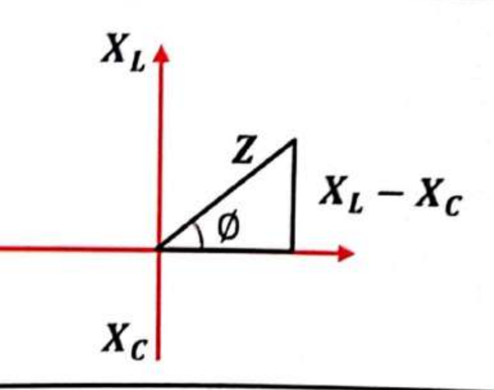
(5) $P_{real} = I_T V_T \cos\emptyset$, (6) $P_{app} = I_T V_T$

المخطط :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$$

$$\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R}$$



الحل :

(1) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{1600 + (120 - 90)^2} = \sqrt{1600 + 900}$

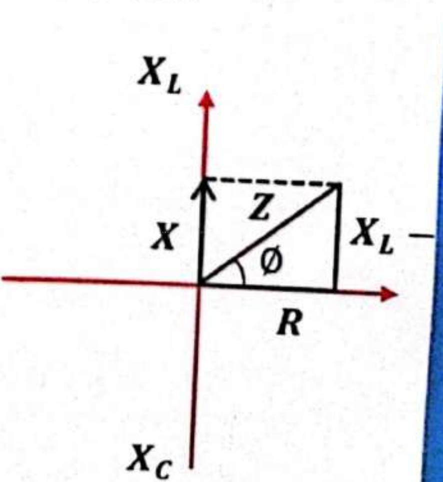
$Z = \sqrt{2500} = 50\Omega$

(2) $I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = \frac{20}{5} = 4\ AMP$

(3) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{120 - 90}{40} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$

$\emptyset = 37°$ $\Leftarrow$ تعطى في السؤال (استفد)

وبما أن $X_L > X_C$ ∴ الخصائص الحثية



(4) $\cos\emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{40}{50} = \frac{4}{5} = 0.8$

(5) $P_{real} = I_T V_T \cos\emptyset = 4 \times 200 \times \frac{4}{5} = 640\ W$

(6) $P_{app} = I_T V_T = 4 \times 200 = 800\ VA$



كتاب / مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $400 \frac{rad}{s}$ وفرق الجهد بين قطبيه ($500V$) ربط بين قطبيه على التوالي (متسعة سعتها $10\mu f$ وملف $L = 0.125\ H$ ومقاومته 150Ω) ما مقدار (1) الممانعة الكلية والتيار (2) فرق الجهد عبر المقاومة والمحث والمتسعة (3) زاوية فرق وما خصائص هذه الدائرة (4) عامل القدرة ؟وزاري

المعلومات : $W = 400 \frac{rad}{s}$, $\Delta V = 500V$, $L = 0.125\ H$, $R = 150\Omega$.

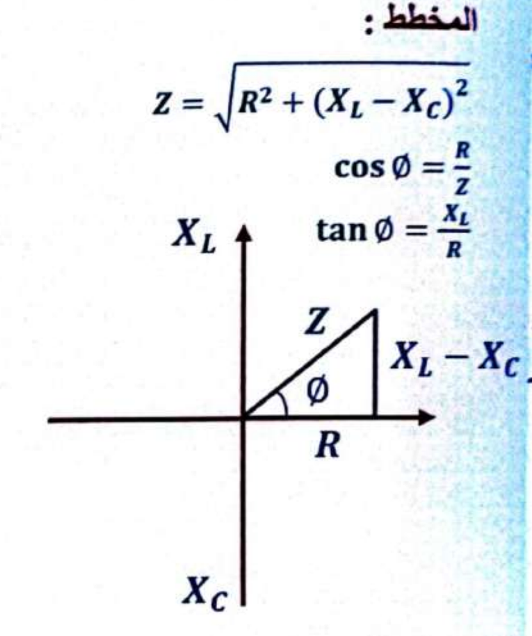
المطاليب : (1) $Z = ?$, $I = ?$, (2) V_L, V_C, V_R , (3) $\tan\emptyset$ + خصائص , (4) $\cos\emptyset$

المخطط :

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

$\tan\emptyset = \frac{X_L}{R}$



المسودة:

(1) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$X_L = wL$ $\quad X_C = \frac{1}{wC}$

* $I_T = \frac{V_T}{Z}$

(2) $V_R = I_R . R$, $V_C = I_C . X_C$, $V_L = I_L . X_L$

حيث أن [$I_T = I_R = I_C = I_L$]

(3) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R}$ + خصائص

(4) $\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

الحل :

$X_L = wL = 400 \times 125 \times 10^{-3} = 50000 \times 10^{-3} = 50\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{wC} = \frac{1}{400 \times 10 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1}{4} \times 10^3 = 0.25 \times 10^3 = 250\ \Omega$

(1) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{(150)^2 + (50 - 250)^2} = \sqrt{22500 + 40000}$

$Z = \sqrt{62500} = \sqrt{625 \times 10^2} = 25 \times 10^1 = 250\ \Omega$

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{500}{250} = 2\ AMP$

(2) $V_L = I_L . X_L = 2 \times 50 = 100V$

$V_R = I_R . R = 2 \times 150 = 300V$

$V_C = I_C . X_C = 2 \times 250 = 500V$

(3) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{50 - 250}{150} = \frac{-200}{150} = \frac{-4}{3}$ $\quad \therefore \emptyset = -53°$

بما أن $X_L < X_C$ خواص سعوية

(4) $\cos\emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{150}{200} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} = 0.6$

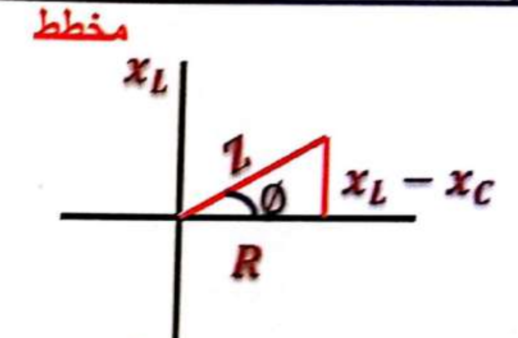
اذا فشل قانون المخطط نذهب الى $\cos\emptyset = \frac{Preal}{Papp}$

وزاري : دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملفاً معامل حثه الذاتي $\left(\frac{4}{\pi}\pi\right)$ ومقاومة $(400\ \Omega)$ ومتسعة سعتها $\left(\frac{100}{\pi}\mu F\right)$ ومصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $\left(100\pi\ \frac{rad}{sec}\right)$ وفرق الجهد بين قطبية $(100\ V)$ ما مقدار : 1 – الممانعة الكلية وتيار الدائرة . 2- فرق الجهد عبر كل من المقاومة والمحث والمتسعة 3- زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار وما خصائص هذه الدائرة. 4- عامل القدرة .

معلومات	$L=\frac{4}{\pi}H$	$R=400\ \Omega$	$C=\frac{100}{\pi}\mu F$	$w=100\pi\frac{rad}{s}$	$V_T=100V$
مطاليب	$I=?\ ,Z=?$	V_C, V_L, V_R		خصائص + $\tan\emptyset$	$P.F$

مخطط مسودة

1	$Z=\sqrt{R^2+(x_2-x_c)^2}$ $x_c=wL$ $\quad x_c=\frac{1}{w}$ $I=\frac{V}{Z}$
2	$V_R=I.R\ ,V_C=I.x_C\ ,V_L=I.x_L$
3	$\tan\emptyset=\frac{x_L-x_c}{R}$,+خصائص
4	$P.F=\cos\emptyset=\frac{R}{Z}$



$$Z=\sqrt{R^2+(x_2-x_c)^2}$$
$$\tan\emptyset=\frac{x_L-x_c}{R}\ ,\qquad \cos\emptyset=\frac{R}{Z}$$

1- $x_L=wL=100\pi*\frac{4}{\pi}=100*4=400\ \Omega$

$$x_c=\frac{1}{wc}=\frac{1}{100\pi\frac{100}{\pi}\times10^{-6}}=\frac{1}{10^4\times10^{-6}}=\frac{1}{10^{-2}}=10^2=100\ \Omega$$

$$Z=\sqrt{R^2+(x_2-x_c)^2}=\sqrt{(400)^2+(400-100)^2}=\sqrt{160000+90000}$$

$$Z=\sqrt{250000}=\sqrt{25\times10^4}=5\times10^2=500$$

$$I_T=\frac{V_T}{Z}=\frac{100}{500}=\frac{1}{5}=0.2\ A$$

2- $V_R=I.R=0.2*400=2\times40=80\ V$
$V_L=I.x_L=0.2*400=2\times40=80V$
$V_C=I.x_C=0.2*100=2\times10=20V$

3- $\tan\emptyset=\frac{x_L-x_c}{R}=\frac{400-100}{400}=\frac{300}{400}=\frac{3}{4}\Rightarrow\emptyset=37^\circ$

بما أن $x_L > x_c$ أذن الدائرة تمتلك خصائص حثية

4- $P.F=\cos\emptyset=\frac{R}{Z}=\frac{400}{500}=\frac{4}{5}=0.8$

مثال

كتاب / ربط ملف بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما ($20V$) كان تيار الدائرة ($5A$) فاذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبي مصدر للفولطية المتناوب ذات المقدار المؤثر لفرق الجهد ($20V$) بتردد $HZ\ \frac{700}{22}$ كان تيار الدائرة ($4A$) أحسب : (1) $L = ?$ (2) زاوية فرق الطور مع رسم المخطط الطوري للممانعة (3) عامل القدرة (4)كل من القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية ؟ وزاري

معلومات : مربوط $I = 5\ ,V = 20$ ، فصل $F = \frac{700}{22}\ HZ\ ,\ I = 4\ ,V = 20$

مطاليب : (1) $L = ?$ ، (2) مخطط + $\tan \emptyset$ ، (3) $\cos \emptyset$ ، (4) $P_{real}\ ,P_{app}$

مسودة : قبل أن نحل أي مطلب

ربط * $R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{20}{5}$ فصل * $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{20}{4}$

(1) $X_L = 2\pi f L$ → $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

(2) مخطط + $\tan \emptyset = \frac{X_L}{R}$

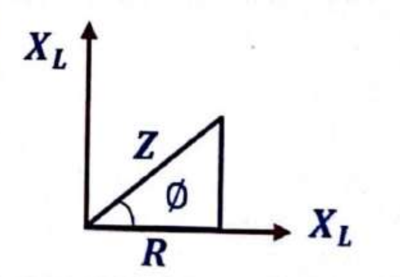
(3) $\cos \emptyset = \frac{R}{Z}$, (4) $P_{real} = I_T V_T \cos \emptyset$, $P_{app} = I_T V_T$

مخطط :

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$\cos \emptyset = \frac{R}{Z}$

$\tan \emptyset = \frac{X_L}{R}$



الحل :

(فولطية مستمرة) عندما كانت مربوطة $R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{20}{5} = 4\ \Omega$

(فولطية متناوبة) عندما فصلت $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{20}{4} = 5\ \Omega$

(1) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \Rightarrow 5 = \sqrt{(4)^2 + X_L^2}$ بتربيع الطرفين

$5 = 16 + X_L^2 \Rightarrow X_L^2 = 9 \Rightarrow X_L = 3\ \Omega$

$X_L = 2\pi f L \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{3}{2\pi \frac{700}{22}} = \frac{3}{2 \times \frac{22}{7} \times \frac{700}{22}}$ 100

$L = \frac{3}{200} = \frac{3}{2 \times 10^2} = \frac{3}{2} \times 10^{-2} = 1.5 \times 10^{-2} H$ OR $15 \times 10^{-3} H$

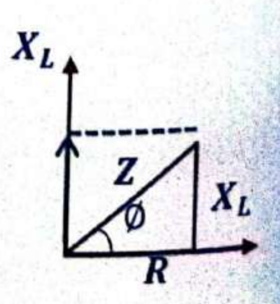
(2) $\tan \emptyset = \frac{X_L}{R} = \frac{3}{4} \Rightarrow \emptyset = 37°$

علماً أن ($\tan 37 = \frac{3}{4}$) ⟹ تعطى في السؤال

(3) $\cos \emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{4}{5} = 0.8$

(4) $P_{real} = I_T V_T \cos \emptyset = 4 \times 20 \times \frac{4}{5} = 64\ W$

$P_{app} = I_T V_T = 4 \times 20 = 80\ VA$



3/2020

س) ربط ملف بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما $(20V)$ وكان تيار الدائرة $(5A)$ فاذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة (المقدار الاعظم) لفرق الجهد بين قطبيه $(20\sqrt{2}V)$ بتردد $(\frac{700}{22}\ HZ)$ كان تيار الدائرة $(4A)$ احسب : 1) معامل الحث الذاتي ؟ 2) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط ممانعة؟ 3) عامل القدرة؟ 4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

تنبيه((هذا السؤال مشابه لسؤال الكتاب الا ان سؤال الكتاب اعطى مباشرة V_{eff} والتي هي مساوية V_T $(V_T = V_{eff})$ ولكن في هذا السؤال يجب علينا استخراج V_{eff}))

$$V_T = V_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_m = \frac{1}{\sqrt{2}}\ 20\sqrt{2} = 20V$$

1) $0.15\ H$ 2) رسم + $\emptyset = 37°$ 3) 0.8 4) $64\ W\ , 80\ VA$

مثال

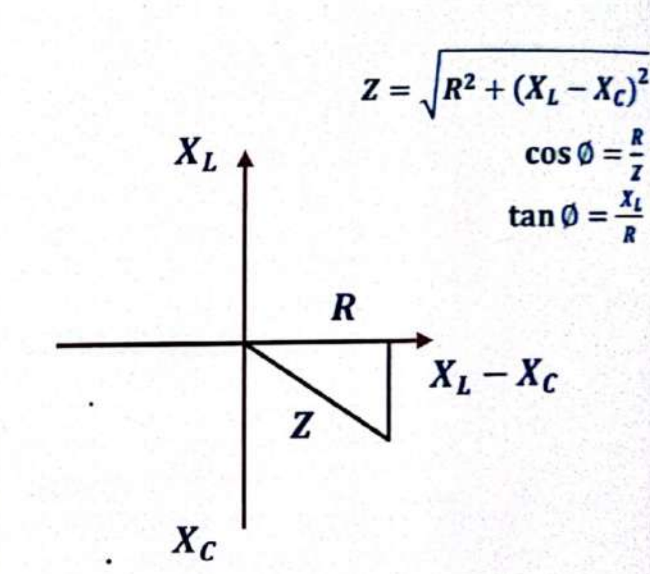
كتاب / دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (10Ω) ومعامل حثه الذاتي ($0.5H$) ومقاومة صرف 20Ω ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده ($\frac{100}{\pi}HZ$) وفرق الجهد بين طرفيه ($200V$) كان مقدار عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص سعويه أحسب مقدار : (1) التيار (2) سعة المتسعة (3) ارسم مخطط الممانعة وأحسب زاوية فرق الطور بين $\vec{V}$ و $\vec{I}$ ؟ وزاري

معلومات : $F = \frac{100}{\pi}$, $\Delta V = 200V$, $\cos\emptyset = 0.6$, خصائص معناها سعويه$(-X_L + X_C)$

$L = 0.5\,H$, $R = 30\,(R = 10\,, R = 20)$

مطاليب : (1) $I = ?$, (2) $C = ?$, (3) مخطط+ $\tan\emptyset = ?$

مخطط :



مسودة :

* $\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

(1) $I = \frac{V_T}{Z}$

(2) $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

$Z = \sqrt{R^2 + (-X_L + X_C)^2}$

$X_L = 2\pi f L$

(3) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R}$ + مخطط

ملاحظة مهمة جداً

$R_T = R_L + R$

$R_L = R_T - R \leftarrow R_L$ يعني اذا طلب

محث فيثاغورس للسؤال

الحل :

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z} \quad \Rightarrow \quad Z = \frac{R}{\cos\emptyset} = \frac{30}{0.6} = \frac{30}{6\times10^{-1}} = \frac{300}{6} = 50\,\Omega$

(1) $I = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4\,AMP$

(2) $X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 5 \times 10^{-1} = 10 \times 100 \times 10^{-1} = 100\,\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (-X_L + X_C)^2} \quad \Rightarrow \quad 50 = \sqrt{(30)^2 + (100 - X_C)^2}$ بتربيع الطرفين

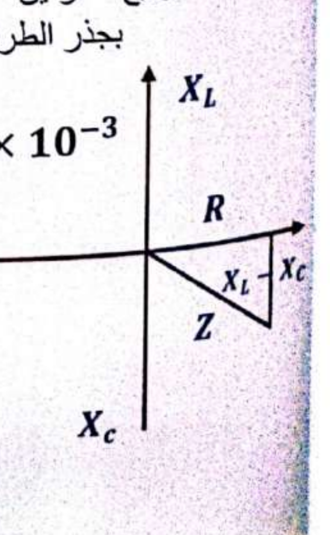
$2500 = 900 + (100 - X_C)^2 \quad \Rightarrow \quad (100 - X_C)^2 = 1600$ بجذر الطرفين

$100 - X_C = -40 \quad \Rightarrow \quad X_C = 140\,\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \Rightarrow \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi\times\frac{100}{\pi}\times140} = \frac{1}{28\times10^3} = \frac{1}{28}\times10^{-3}$

$C = 0.035 \times 10^{-3} = 35 \times 10^{-6}F = 35\,\mu F$

(3) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{100-140}{30} = \frac{-40}{30} = \frac{-4}{3} \quad \therefore \emptyset = -53°$



اذا الربط توالي وقال في السؤال

1- خصائص سعويه ← نغير اشارة x_c , x_L في فيثاغورس

2- خصائص حثيه ← لا توجد مشكلة ولا نغير أي اشارة

واجب/2/2016 : دائرة تيار متناوب تحتوي محث ومقاومة ($30\ \Omega$) ومتسعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده ($50HZ$) وفرق الجهد بين طرفيه ($100\ V$) وكان مقدار القدرة الحقيقية ($120\ W$) ومقدار رادة الحث ($160\ \Omega$)وللدائرة خصائص سعويه احسب

1) مقدار التيار الكلي 2) سعة المتسعة 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط طوري للممانعة ؟

1/2013 خ ق

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (30Ω) ومعامل الحث الذاتي له $(\frac{1.6}{\pi}H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ ووفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار 1) التيار في الدائرة؟ 2) سعة المتسعة؟

$$1)\ 2A \qquad 2)\ 0.159 \times 10^{-4}\ F$$

2014/ت

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (10Ω) ومعامل الحث الذاتي له $(\frac{1}{\pi}H)$ ومقاومته الصرف (50Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ ووفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار 1) التيار في الدائرة؟ 2) سعة المتسعة؟ 3) ارسم مخطط الممانعة واحسب زاوية فرق الطور؟

1) $2A$ 2) $\frac{1}{2\pi} \times 10^{-3}\ F$ 3) $\emptyset = 53°$ + رسم

2/2014 ن

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (30Ω) ومعامل الحث الذاتي لـه $(0.01H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة ترددها $\left(\frac{500}{\pi}HZ\right)$ وفرق الجهد بين طرفيها $(200V)$ كان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار 1) التيار في الدائرة؟ 2) سعة المتسعة؟ 3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور؟

1) $4A$ 2) $2 \times 10^{-5}\ F$ 3) $\emptyset = 53°$ + رسم

3/2014

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\pi\frac{rad}{sec})$ وفرق الجهد بين قطبيه $(100V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(\frac{50}{\pi}\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1.6}{\pi}H)$ ومقاومته (30Ω) احسب مقدار : 1) الممانعة الكلية والتيار؟ 2) فرق الجهد عبر المقاومة والمحث والمتسعة؟ 3) احسب قياس زاوية فرق الطور وما هي خصائص الدائرة؟

1) $2A, 50\Omega$ 2) $60\ V, 320\ V, 400\ V$ 3) $\emptyset = 53°$ + الخواص سعوية

2/2015

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (40Ω) ومعامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi}H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة ترددها $(50HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيها $(100V)$ كان عامل القدرة فيها (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب : 1) التيار في الدائرة؟ 2) رادة السعة للمتسعة؟

$1)\ 2A \qquad 2)\ X_C = 70\Omega$

3/2015

س/ ربط ملف بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة ، المقدار المؤثر لفرق الجهد بين طرفيه $(200V)$ بتردد $(50HZ)$ وكان تيار الدائرة $(2A)$ ومقاومة الملف (60Ω) احسب مقدار: 1) معامل الحث الذاتي للملف؟ 2) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط طوري للممانعة؟ 3) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

$1)\frac{0.08}{\pi}\ H \qquad 2)\emptyset = 53°$ + رسم

$3)\ 240\ W\ ,\ \ 400\ VA$

2016/ت، 3/2017

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرفا مقدارها (6Ω) ومتسعة صرفا رادة السعة لها (10Ω) ومحثا صرفا رادة الحث له (18Ω) والمجموعة مربوطة مع مصدر للفولطية المتناوبة $(50V)$ احسب مقدار : 1)الممانعة الكلية للدائرة 2) التيار المنساب بالدائرة ؟ 3) زاوية فرق الطور 4) ارسم مخطط الطوري للممانعة وما خصائص الدائرة؟ 5) عامل القدرة؟

$1)\ 10\ \Omega \qquad 2)\ 5\ A \qquad 3)\ \emptyset = 53°$ 4) الرسم + الخواص الحثية 5) 0.6

2/2016

س/ دائرة متناوبة متوالية الربط تحتوي على محث ومقاومة مقدارها (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ وكانت القدرة الحقيقية في الدائرة $(120W)$ ومقدار رادة الحث (160Ω) وللدائرة خصائص سعوية جد مقدار : 1) التيار في الدائرة 2) سعة المتسعة ؟ 3) ارسم مخطط طوري للممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور؟

$1)\ 2A \qquad 2)\frac{0.5\times 10^{-3}}{\pi}\ F \qquad 3)\ \emptyset = -53°$ + رسم

1/2018

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملفا معامل حثه الذاتي $(\frac{4}{\pi}H)$ ومقاومته (400Ω) ومتسعة سعتها $(\frac{100}{\pi}\mu F)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(100\pi\frac{rad}{sec})$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ ما مقدار : 1) الممانعة الكلية والتيار ؟ 2) فرق الجهد عبر كل فرع من فروع الدائرة؟ 3) احسب زاوية فرق الطور وما هي خصائص هذه الدائرة؟ 4) عامل القدرة؟

4) 0.8 خواص حثية + $3)\emptyset = 37°$ 2) 80 V , 80 V , 20 V 1) 500 Ω , 0.2 A

3/2018

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي $\left(\frac{2}{5\pi}H\right)$ ومقاومة صرف (30Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ كان عامل القدرة (0.6) وللدائرة خواص سعوية احسب مقدار: 1) التيار في الدائرة؟ 2) سعة المتسعة؟ 3) ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور؟

$$1)\ 2A \qquad 2)\ \frac{1}{5000\,\pi}\ F \qquad 3)\emptyset = -53°$$ + رسم

2/2018

س/ ربط ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{4}{5\pi}H)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق جهده $(200V)$ فكانت زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار $(53°)$ ومقدار التيار المنساب $(2A)$ احسب : 1)مقاومة الملف؟ 2) تردد المصدر؟

1/2020

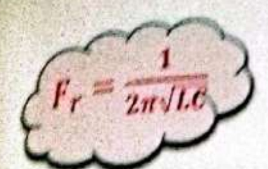
س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $(400\frac{rad}{sec})$ وفرق الجهد بين قطبيه $(500V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(10\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(0.125H)$ ومقاومته (150Ω) احسب: 1) الممانعة الكلية وتيار الدائرة؟ 2) فرق الجهد عبر المقاومة والمحث والمتسعة؟ 3) زاوية فرق الطور؟ 4) عامل القدرة وما هي خصائص هذه الدائرة؟

1) 250 Ω , 2A 2) 300 V , 100 V , 500 V $3)\emptyset = -53°$ 4) 0.6 + خواص سعوية

2/2021

س/ ربط ملف معامل حثه الذاتي $(L = \frac{1}{10\pi}H)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق جهده $(100V)$ فكانت زاوية فرق الطور بين متجه التيار ومتجه الفولطية $(37°)$ ومقدار التيار المنساب في الدائرة $(5A)$ ما مقدار : 1) مقاومة الملف ؟ 2) تردد المصدر؟

1) 16 Ω 2) 60 HZ



$W_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$



كتاب / 2015 / 1 (مهم) / دائرة اهتزازات كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{50}{\pi}\mu F)$ ومحث $L = \frac{5}{\pi}mH$ أحسب : (1) التردد الطبيعي لهذه الدائرة . (2) التردد الزاوي الطبيعي لهذه الدائرة .

الحل :

المعلومات : $L = \frac{5}{\pi} \times 10^{-3}H \ , \ C = \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}F$

المطاليب : $W_r =? \ , \ F_r =?$

$$(1)\ F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{5}{\pi}\times10^{-3}\times\frac{50}{\pi}\times10^{-6}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{250}{\pi^2}\times10^{-9}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{25}{\pi^2}\times10^{-8}}}$$

$$F_r = \frac{1}{2\pi\times\frac{5}{\pi}\times10^{-4}} = \frac{1}{10\times10^{-4}} = \frac{1}{10^{-3}} = 10^3 = 1000\ HZ$$

$$(2) W_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{5}{\pi}\times10^{-3}\times\frac{50}{\pi}\times10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{25}{\pi^2}\times10^{-8}}} = \frac{1}{\frac{5}{\pi}\times10^{-4}} = \frac{\pi\times10^4}{5}$$

$$W_r = \frac{\pi\times10000}{5} = 2000\pi\ \frac{rad}{s}$$

2013/ت

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{50}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{5}{\pi}mH)$ احسب: 1) التردد الطبيعي ؟ 2) التردد الزاوي الطبيعي؟

$1)\ 1000\ HZ \qquad 2)\ 6.28\times10^3\frac{rad}{sec}$

1/2015

س/ دائرة اهتزاز كهرومغناطيسية تتألف من متسعة ذات سعة صرف سعتها $(\frac{100}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{10}{\pi}mH)$ احسب: 1) التردد الطبيعي ؟ 2) التردد الزاوي الطبيعي(الرنيني)؟

$1)\ 500\ HZ \qquad 2)\ 1000\frac{rad}{sec}$

ت	توالي	رنين	توازي
1	فيه $(R-L-C)$	في الرنين فيه $(R-L-C)$ فقط أي يجب ان يكون المحث والمتسعة في الدائرة مع المقاومة لكي تتحقق حالة الرنين	فيه $(R-L-C)$
2	فيه $(R-L)$		فيه $(R-L)$
3	فيه $(R-C)$		فيه $(R-C)$

المجموعة الثانية : الرنين في الربط على التوالي

دائرة رنينية (اومية)

(1) $w = w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ التردد الزاوي = التردد الزاوي الرنيني

(2) $F = F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ التردد = التردد الطبيعي

(3) $V_L = V_C$ المحصلة $V_X = V_L - V_C = 0$

(4) $V_R = V_T$

(5) $X_L = X_C$ — $X_L = 2\pi f L$ ، $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ ($X = X_L - X_C = 0$ المحصلة)

(6) $Z = R$

(7) $\tan \emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} = 0$ زاوية فرق الطور

(8) $\cos \emptyset = \frac{R}{Z} = 1$ عامل القدرة

(9) $P_{real} = P_{app}$ القدرة الحقيقية = القدرة الظاهرية

(10) $I = \frac{V}{R}$ اعظم ما يمكن

(11) $Z = \frac{V_T}{I_T}$ أصغر ما يمكن

(12) $Q_f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$ عامل النوعية

(13) اذا طلب [L أو C] نستخرجها

X_C X_L w_r F_r

(14) كل الرادات تخضع لقانون أوم

مخطط الفولطية

V_L V_T V_R V_C

مخطط الممانعة

X_L Z R X_C

لمساعدتك في الحل تعلم الآتي :

1- اذا تبين بأن الدائرة رنينية نضع بجنب $W_r, F_r \leftarrow$ (صغير r) $\leftarrow w, f$

2- اما يقول الدائرة في حالة رنين او يعطي واحدة من الخواص ونحن نعرف ذلك الخواص هي اول 12 نقطة من المجموعة .

3- الرنين موجود فقط بالتوالي حيث انه صفه مميزة للربط على التوالي ولا يوجد رنين للتوازي .

4- زاوية الرنين صفر $(\emptyset = 0)$ واذا اعطى زاوية لمطلب من السؤال فان هذا المطلب فقط يحل حسب مجموعة الاولى للتوالي

$R = \frac{V_R}{I}$, $X_L = \frac{V_L}{I}$, $X_C = \frac{V_C}{I}$, $Z = \frac{V_T}{I_T}$  منها نستخرج قيم الفولطية V_R , V_L , V_C, V_T



كتاب / دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ($R = 500\Omega$) ومحث صرف ($L = 2H$) ومتسعة صرف ($C = 0.5\mu F$) ومذبذب كهربائياً مقدار فرق جهده ($100V$) ثابتاً والدائرة في حالة رنين أحسب مقدار : (1) التردد الزاوي الرنيني (2) رادة الحث والسعة والرادة المحصلة (3) تيار الدائرة (4) الفولطية عبر (C, L, R) والمحصلة (5) زاوية فرق الطور وعامل القدرة

المعلومات : $R = 500$, $C = 0.5\mu F$, $\Delta V = 100V$, رنين , $L = 2H$

المطاليب : $w_r = ?$ (1) , X, X_C, X_L (2) , $I = ?$ (3) , V_X, V_L, V_C, V_R (4) , (5) $\tan\emptyset$ $\cos\emptyset$

المسودة :

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $\qquad R = Z$ **

(2) $X_L = w_r L \implies X_C = X_L$

$X = 0 \rightarrow X = X_L - X_C$

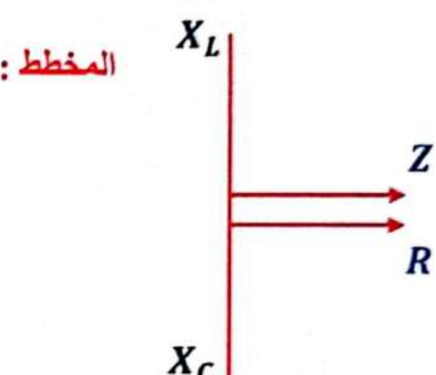
(3) $I = \frac{V}{Z}$

(4) $V_R = I_R . R , V_C = I_C . X_C , V_L = I_L . X_L$

$V_X = 0$ $\qquad$ حيث أن $I = I_R = I_L = I_C$

(5) $\tan\emptyset = 0$, $\cos\emptyset = 1 = P.f$

المخطط :



الحل : لأن الدائرة في حالة رنين $Z = R = 500$

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{2\times5\times10^{-1}\times10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{10\times10^{-1}\times10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-6}}} = \frac{1}{10^{-3}} = 10^3 = 1000 \ \frac{rad}{s}$

رادة الحث (2) $X_L = w_r L = 1000 \times 2 = 2000\Omega$

رادة السعة $X_C = \frac{1}{w_r C} = \frac{1}{1000\times5\times10^{-1}\times10^{-6}} = 2000\Omega$

$\therefore$ $X_L = X_C$ لان الدائرة في حالة رنين

المحصلة $X = X_L - X_C = 2000 - 2000 = 0$

(3) $I = \frac{V}{R} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5} = 0.2 \ Amp$

(4) $V_R = I_R . R = 0.2 \times 500 = 100V$

$V_C = I_C . X_C = 0.2 \times 2000 = 400V$

$V_L = I_L . X_L = 0.2 \times 2000 = 400V$

حيث أن $V_C = V_L$

المحصلة $V_X = 0 \longrightarrow V_X = V_L - V_C = 400 - 400 = 0$

(5) $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} = 0 \implies \emptyset = 0$

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$

عند استخراج زاوية فرق الطور ∅ وعامل القدرة P.F يكفي ان تكتب القانون وتعطي الناتج مباشرتاً بدون تعويض ارقام في القانون

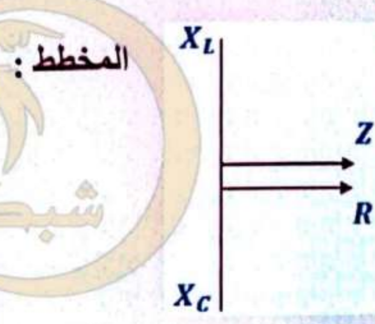


كتاب / مقاومة صرف مقدارها (150Ω) ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة $L = 0.2H$ ومتسعة ذات سعة صرف ربطت المجموعة بين مصدر للفولطية المتناوبة ($\frac{500}{\pi} HZ$) وفرق الجهد ($300V$) أحسب : (1) سعة المتسعة التي تجعل الممانعة الكلية في الدائرة ($Z = 150\Omega$) (2) عامل القدرة و زاوية فرق الطور (3) مخطط طوري للممانعة (4) التيار (5) القدرة الحقيقية (المستهلكة) والقدرة الظاهرية (المجهزة) .

المعلومات : $R = 150$, $L = 0.2$, $F_r = \frac{500}{\pi}$, $\Delta V = 300$, $Z = 150$

المطاليب : (1) $C = ?$, (2) $\cos\emptyset$, $\tan\emptyset$, (3) مخطط , (4) تيار , (5) $P_{real} = ?$, $P_{app} = ?$

المخطط :



المسودة :

(1) $F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(2) $\cos\emptyset = 1$, $\tan\emptyset = 0$

(3) مخطط

(4) $I = \frac{V}{Z}$

(5) $P_{real} = I_T V_T \cos\emptyset$, $P_{app} = I_T V_T$

بما أن $R = Z = 150$ اذا الدائرة في حالة رنين

الحل :

(1) $F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \frac{500}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow 1000\pi\sqrt{LC} = \pi$

$\sqrt{LC} = \frac{\pi}{10^{+3}\pi} \Rightarrow \sqrt{LC} = 10^{-3}$ بتربيع الطرفين $LC = 10^{-6}$

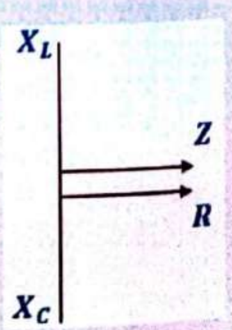
$C = \frac{10^{-6}}{L} = \frac{10^{-6}}{0.2} = \frac{10^{-6}}{2\times10^{-1}} = \frac{10^{-5}}{2} = 0.5 \times 10^{-5}F = 5 \times 10^{-6}F$

$OR \quad C = 5\mu F$

(2) $\cos\emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$ عامل القدرة

$\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} = 0 \Rightarrow \emptyset = 0$ زاوية فرق الطور

(3) مخطط



(4) $I = \frac{V}{R} = \frac{300}{150} = \frac{30}{15} = 2Amp$

(5) $P_{real} = I_T V_T \cos\emptyset$

$= 2 \times 300 \times 1 = 600W$

$P_{app} = I_T V_T = 2 \times 300 = 600AV$

$\therefore \quad P_{real} = P_{app}$ لأن الدائرة رنينية

في التوازي

- $X_L > X_C$ فان $I_L < I_C$ خواص سعوية .
- $X_C > X_L$ فان $I_C < I_L$ خواص حثية .

لان $X_C \propto \frac{1}{I_C}$, $X_L \propto \frac{1}{I_L}$

مثال

كتاب / 2016 / 2017 / دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومتسعة متغيرة السعة عندما كان مقدار سعتها ($50nF$) ومصدر للفولطية مقدارها ($400V$) بتردد زاوي ($10^4 \frac{rad}{s}$) كانت القدرة الحقيقية (المستهلكة) تساوي القدرة الظاهرية (المجهزة) أحسب : (1) معامل الحث الذاتي والتيار (2) كل من رادة الحث والسعة (3) زاوية فرق الطور وعامل القدرة (4) عامل النوعية (5) سعة المتسعة التي تجعل $\vec{V}$ يتأخر عن $\vec{I}$ بزاوية فرق طور ($\frac{\pi}{4}$) ؟

$\tan\emptyset = -$

المعلومات : $R = 500$, $C = 50n$, $\Delta V = 400V$, $w_R = 10^4$, $P_{real} = P_{app}$ (رنين)

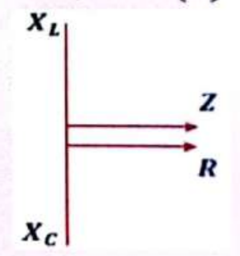
المطاليب :

(1) $I = ?, L = ?$ (2) $X_L = ?, X_C = ?$ (3) $\tan\emptyset \ \cos\emptyset$ (4) $Q_f = ?$, $C = ?$ عندما يتأخر بـ $\frac{\pi}{4}$

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (2) $X_L = w_r L$, $X_C = \frac{1}{w_r C}$

(3) $\cos\emptyset = 1$, $\tan\emptyset = 0$

(4) $Q_f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

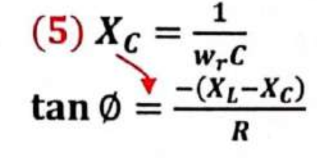


---

(5) $X_C = \frac{1}{w_r C}$

$\tan\emptyset = \frac{-(X_L - X_C)}{R}$

بما أن الزاوية تغيرت أصبح الربط توالي وبما أن طلب C لذلك يجب استخراج X_C جديدة أما X_L تبقى نفسها .



X_L, Z, $\emptyset$, R, $X = X_L - X_C$, X_C

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$\cos\emptyset = \frac{R}{Z}$

$\tan\emptyset = \frac{X_L}{R}$

الحل :

(1) $w_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 10^4 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{1}{10^4} \Rightarrow \sqrt{LC} = 10^{-4}$ بتربيع الطرفين

$LC = 10^{-8} \Rightarrow L = \frac{10^{-8}}{C} = \frac{10^{-8}}{50\times10^{-9}} = \frac{10^{-8}}{5\times10^{-8}} = \frac{1}{5} = 0.2H$

$I = \frac{V}{R} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5} = 0.8Amp$ بما أن رنين فان $R = Z$

(2) $X_L = w_r L = 10^4 \times 2 \times 10^{-1} = 2000\Omega$, $X_C = X_L = 2000\Omega$

(3) $\cos\emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$, $\tan\emptyset = \frac{X_L - X_C}{R} 0, \emptyset = 0$

عامل النوعية يطلب فقط في

(4) $Q_f = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{500}\sqrt{\frac{2\times10^{-1}}{50\times10^{-9}}} = \frac{1}{500}\sqrt{\frac{2\times10^{-1}}{5\times10^{-8}}}$

$Q_f = \frac{1}{500}\sqrt{\frac{2}{5}\times10^7} = \frac{1}{500}\sqrt{0.4\times10^7} = \frac{1}{500}\sqrt{4\times10^6} = \frac{1}{500}\times2\times10^3$

$Q_f = \frac{1}{500}\times2\times1000 = 4$ لا يمتلك وحدات

(5) $\tan\phi = \frac{-(X_L - X_C)}{R} \Rightarrow \tan\frac{\pi}{4} = \frac{(-2000+X_C)}{500} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{-2000+X_C}{500}$

$500 = -2000 + X_C \Rightarrow X_C = 2500\Omega$

$X_C = \frac{1}{w_r C} \Rightarrow C = \frac{1}{w_r X_C} = \frac{1}{10^4\times2500} = \frac{1}{25\times10^6}$

$C = \frac{1}{25}\times10^{-6} = 0.04\times10^{-6}F$ *OR* $C = 0.04\mu F$

دائرة تيار متناوب متوالية الربط ، الحمل فيها ملف مقاومته (10Ω)ومعامل الحث الذاتي للملف (0.5H) ومتسعة متغيرة السعة ومصدراً للفولطية المتناوبة مقدارها (100V) بتردد$[\frac{700}{22}HZ]$ ، كانت القدرة المستهلكة تساوي القدرة المجهزة لهذه الدائرة حسب مقدار :-

1- كل من رادة الحث ورادة السعة ؟ 2- سعة المتسعة وتيار الدائرة ؟

3- زاوية فرق الطور بين $\vec{I}$ و$\vec{V_T}$ وما مقدار عامل القدرة ؟ 4- عامل النوعية ؟

م/توالي / $R = 10\pi$ / L=0.5H/ $V_T = 100V$/ $F = \frac{700}{22}HZ$ / (رنين)

م أ/ -1 XL XC / -2 $C=?$ $I=?$ / -3 $\tan\theta = ?$ $P.F = \cos\theta = ?$ / -4 QF=?

مخطط مسودة

$Z = R$

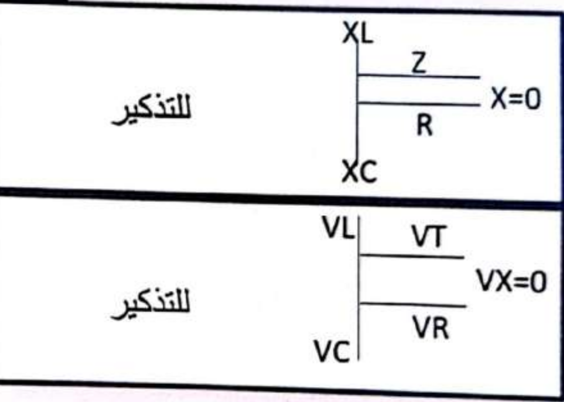
1- $XL = 2\pi FL$ لان الدائرة في حالة رنين

$XC = XL$ لان الدائرة في حالة رنين

2- $XC = \frac{1}{2\pi FC} + I = \frac{V}{R}$

3- $\tan\theta = \frac{XL-XC}{R} = 0 \rightarrow \emptyset = 0,\ \ \cos\emptyset = \frac{R}{Z} = 1$

4- QF=$\frac{1}{R}\sqrt{\frac{1}{C}}$



بما ان Preal=Papp اذاً الدائرة في حالة رنين اي ان R=Z=10Ω

1 $XL = 2\pi FL = 2\pi\frac{700}{22} * 5x10^{-1} = 2\left(\frac{22}{7}\right)\left(\frac{700}{22}\right) * 5x10^{-1}$

$XL = 2 * 100 * 5x10^{-1} = 1000x10^{-1} = 100\Omega$

$XC = XL = 100\Omega$ لان الدائرة في حالة رنين

2 $XC = \frac{1}{2\pi FC} \longrightarrow C = \frac{1}{2\pi FX_C} = \frac{1}{2\left(\frac{22}{7}\right)\left(\frac{700}{22}\right)*100} = \frac{1}{2*100*100} = \frac{1}{2*10^4}$

$*C = \frac{1}{2}x10^{-4} = 0.5x10^{-4} = 5x10^{-5}F$ or $C=50\pi F$

$*I = \frac{V}{R} = \frac{100}{10} = 10A$

3 $\tan\emptyset = \frac{XL-XC}{R} = 0 \rightarrow \emptyset = 0$, $P.F = \cos\emptyset = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$

4 $QF = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{10}\sqrt{\frac{5x10^{-1}}{5x10^{-5}}} = \frac{1}{10}\sqrt{10^{-1} * 10^{+5}} = \frac{1}{10}\sqrt{10^4} =$

$= \frac{1}{10}x10^2 = \frac{100}{10} = 10$ خالٍ من الوحدات

1/2017 ، 2/2014

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (20Ω) ومتسعة سعتها $(50\mu F)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة $(100V)$ بتردد $(\frac{100}{\pi}HZ)$ كانت القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية احسب مقدار : 1) معامل الحث الذاتي للملف وتيار الدائرة ؟ 2) رادة الحث ورادة السعة؟ 3) زاوية فرق الطور بين $\overrightarrow{I}$ و $\overrightarrow{V}$ ؟ 4) عامل القدرة ؟

1) $0.5\,H$, $5A$ 2) 100Ω 3) $\emptyset = 0$ 4) $P.f = 1$

2015/ ت

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف معامل حثه الذاتي $(\frac{1}{\pi}H)$ ومقاومته (5Ω) ومتسعة سعتها $(\frac{1}{\pi}\mu F)$ فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها $(10V)$ أصبحت في حالة رنين احسب مقدار : 1) التردد الرنيني؟ 2) تيار الدائرة؟ 3) عامل القدرة؟ 4) القدرة الظاهرية 5) ارسم مخطط الممانعة للدائرة الرنينية؟

1) $500HZ$ 2) $2A$ 3) $P.f = 1$ 4) $20\,VA$ 5) رسم

2015/ 2 خ ق

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة صرف (10Ω) ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(200\mu H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(20nF)$ مذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ والدائرة في حالة رنين احسب مقدار : 1) التردد الزاوي الرنيني؟ 2) التيار المنساب بالدائرة ؟ 3) رادة الحث ورادة السعة والرادة المحصلة؟ 4) عامل القدرة وعامل الجودة؟

1) $5 \times 10^5 \frac{rad}{sec}$ 2) $10\,A$ 3) 100Ω , 100Ω , صفر 4) 1 , 10

1/2016

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته (500Ω) ومتسعة سعتها $(0.5\mu F)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدارها $(100V)$ بتردد زاوي $(1000\frac{rad}{sec})$ فكانت الممانعة الكلية لدائرة (500Ω) جد: 1) كل من رادة الحث ورادة السعة؟ 2) زاوية فرق الطور بين $\overrightarrow{I}$ و $\overrightarrow{V}$ 3) سعة المتسعة التي تجعل متجه الفولطية يتأخر عن متجه التيار بزاوية $(\frac{\pi}{4})$؟

1) 2000Ω 2) $\emptyset = 0$ 3) $\frac{1}{25 \times 10^5} f = 0.04 \times 10^{-5}\, f$

1/2016 ن

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومت (500Ω) ومعامل حثه الذاتي $(0.2H)$ ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها $(400V)$ بتردد $(\frac{5000}{\pi}HZ)$ احسب مقدار : 1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين 2) رادة الحث ورادة السعة 3) عامل النوعية (الجودة) 4) سعة المتسعة التي تجعل متجه الفولطية يتأخر عن متجه التيار بزاوية $(\frac{\pi}{4})$ ؟

1) $5\times10^{-8} f$ 2) $2000\ \Omega$ 3) 4 4) $4\times10^{-8} f$

3/2019

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي $(2H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(0.5\mu F)$ فاذا وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها $(100V)$ أصبحت الدائرة في حالة رنين احسب مقدار : 1) التردد الزاوي الرنيني 2) التيار المنساب بالدائرة 3) عامل القدرة 4) القدرة الظاهرية 5) ارسم مخطط الممانعة.

1) $1000\frac{rad}{sec}$ 2) $0.2\ A$ 3) 1 4) $20\ VA$ 5) رسم

2/2016 ن

س/ مصدر للفولطية المتناوبة تردد الزاوي $(500\frac{rad}{sec})$ فرق الجهد بين قطبيه $(300V)$ ربط بين قطبيه على التوالي متسعة سعتها $(20\mu F)$ وملف معامل حثه الذاتي $(0.2H)$ ومقاومته (150Ω) احسب مقدار : 1) الممانعة الكلية و التيار 2) فرق الجهد عبر كل فرع 3) عامل القدرة وزاوية فرق الطور 4) القدرة الحقيقية و القدرة الظاهرية؟

1) $150\Omega, 2A$ 2) $300V, 200V$ 3) $\emptyset = 0, 1$ 4) $600VA = 600W$

3/2018

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف (500Ω) ومحث صرف $(L = 4H)$ ومتسعة ذات سعة صرف $(C = 0.25\mu F)$ ومذبذبل مقدار الجهد بين طرفيه $(200V)$ ثابتا والدائرة في حالة رنين احسب مقدار: 1) التردد الزاوي الرنيني ؟ 2) رادة الحث ورادة السعة والرادة المحصلة؟ 3) التيار المنساب بالدائرة؟ 4) الفولطية عبر المقاومة والمحث والمتسعة والفولطية المحصلة؟

1) $1000\frac{rad}{sec}$ 2) صفر, 4000Ω 3) $0.4\ A$ 4) صفر, $1600\ V, 200\ V$

2019/ت

س) دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة صرف (3Ω) ومحث صرف ($L = 0.04H$) ومتسعة ذات سعة صرف ($C = 25\mu F$) ومذبذبا كهربائيا مقدار فرق الجهد بين طرفيه ($75V$) ثابتا والدائرة في حالة رنين احسب مقدار : 1) الفولطية عبر المقاومة والمحث و المتسعة والفولطية الرادة؟ 2) عامل النوعية للدائرة؟

$1)$ صفر $, 1000\,V, 75\,V \qquad 2)\ \frac{40}{3} = 13.33$

2/2019

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (10Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف ($0.5H$) متغيرة السعة ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدارها ($100V$) بتردد ($\frac{700}{22}$ HZ) كانت القدرة المستهلكة تساوي القدرة المجهزة احسب مقدار : 1) رادة الحث ورادة السعة؟ 2) سعة المتسعة وتيار الدائرة ؟ 3) زاوية فرق الطور وعامل القدرة ؟ 4)عامل النوعية؟

$1)\ 100\Omega \quad 2)\ 10A, 5 \times 10^{-5} f \quad 3)\ pf = 1 \quad 4)\ 10$

3/2020

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي ($0.2H$) ومتسعة متغيرة السعة ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ($400V$) بتردد زاوي ($10^4 \frac{rad}{sec}$) احسب مقدار : 1) سعة المتسعة التي تجعل الدائرة في حالة رنين وتيار الدائرة؟ 2) رادة الحث ورادة السعة؟ 3) عامل النوعية ؟ 4) سعة المتسعة التي تجعل متجه الفولطية يتأخر عن متجه التيار بزاوية ($\frac{\pi}{4}$) ؟

$1)\ 0.8\,A, 5 \times 10^{-8} f \quad 2)\ 2000\Omega \quad 3)\ 4 \quad 4)\ 4 \times 10^{-8}\,f$

1/2021

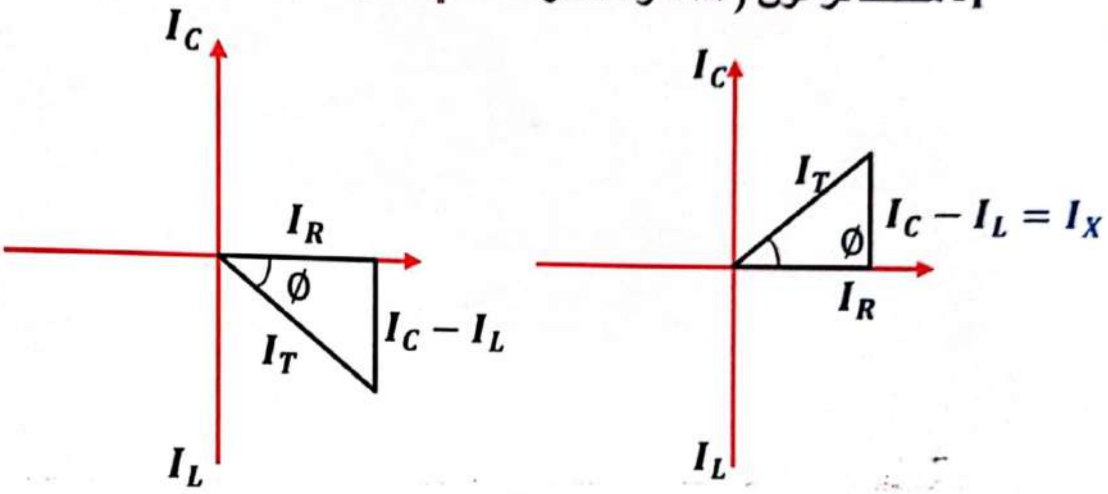
س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ملف مقاومته (500Ω) ومعامل حثه الذاتي ($0.2H$) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها ($400V$) بتردد زاوي ($10^4 \frac{rad}{sec}$) كانت القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية احسب: 1) سعة متسعة وتيار الدائرة؟ 2) كل من رادة الحث ورادة السعة؟ 3) زاوية فرق الطور وعامل القدرة ؟ 4) عامل النوعية؟

$1)\ 0.8\,A, 5 \times 10^{-8} f \quad 2)\ 2000\Omega \quad 3)\ pf = 1, \emptyset = 0 \quad 4)\ Qf = 4$

المجموعة الثالثة : الربط على التوازي

* في الربط التوازي $V_T = V_L = V_C = V_R$ أما التيار اتمختلفة ولكن يجب الانتباه على أنه $I_T \neq I_R + I_C + I_L$ (نعمل في التوازي على مخطط التيارات)

1- مخطط فرعون (اذا ذكر سعة ومحث في السؤال نستخدم هذا المخطط)



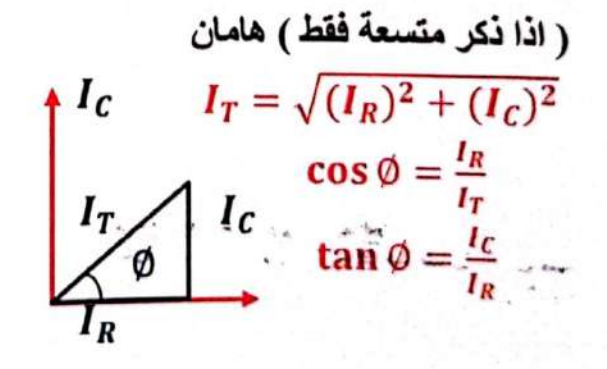
$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$, $\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$, $\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

(اذا ذكر متسعة فقط) هامان

$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C)^2}$

$\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$

$\tan\emptyset = \frac{I_C}{I_R}$

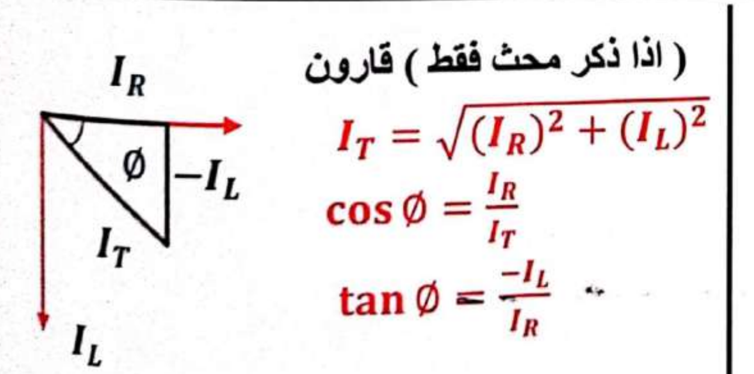


(اذا ذكر محث فقط) قارون

$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_L)^2}$

$\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$

$\tan\emptyset = \frac{-I_L}{I_R}$



* عزيزي الطالب عندما يعطي V_R , V_L , V_C فجميعها تعني V_T لأن $V_T = V_L = V_C = V_R$ لان الربط توازي .
* ولكن التيارات غير متساوية فكل تيار يختلف عن الآخر أي أن $I_T \neq I_R \neq I_C \neq I_L$

(1) مفتاح حل التوازي هو I_R يجب استخراجه اذا طلب أو لم يطلب (I_R)

مخطط: $R = \frac{V}{I_R}$ ، $P_{real} = I_R^2 . R$ ، $P_{real} = I_R . V$

(2) اذا اردنا استخراج I_T

(I_T) ← فيثاغورس: $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_X)^2}$

(I_T) ← أوم: $Z = \frac{V_T}{I_T}$

(I_T) ← عامل القدرة: $\cos \emptyset = \frac{I_R}{I_T}$

(3) اذا طلب (الممانعة Z) بس من هذا تطلع $\Leftarrow$ $Z = \frac{V_T}{I_T}$

(4) كل الرادات تخضع لقانون أوم

منها نستخرج I_R , I_L , I_C $\Rightarrow$

$R = \frac{V}{I_R}$	$, X_L = \frac{V}{I_L}$	$, X_C = \frac{V}{I_C}$	$Z = \frac{V_T}{I_T}$

[لا ننسى المخطط اذا فشل احدهن]

(5) اذا طلب (f , C , L , X_C , X_L)

أما: $X_C = \frac{1}{wC}$ $\overset{OR}{\leftarrow}$ (أوم) $\overset{OR}{\rightarrow}$ أو: $X_L = wL$

$X_C = \frac{1}{2\pi Fc}$ ، $X_L = 2\pi FL$

(6) القدرة

القدرة الحقيقية $P_{real(w)}$:
- $I_R^2 . R$
- $V . I_R$
- $I_T V_T \cos \emptyset$

القدرة الظاهرية $P_{app(V.A)} = I_T V_T$

$P.f = \cos \emptyset = \frac{P_{real}}{P_{app}}$

حيث أن $0 < P.f < 1$

(7) اذا طلب الخواص فأن $\Leftarrow$ $I_C > I_L$ سعوية ، $I_C < I_L$ حثية [اما اذا بدلالة الرادات فهي عكس التوالي حيث $X_C < X_L$ سعوية ، $X_C < X_L$ حثية لأن الرادات تتناسب عكس مع التيار]

* اذا اعطى الخصائص تفيدنا من نستخرج التيارات من فيثاغورس عندما نجذر الطرفين نخلي ± (حيث نأخذ (((-))) اذا الخصائص حثية ونأخذ (((+))) اذا الخصائص سعويه)

(8) اذا طلب فولطية المصدر (V_T) أو فولطية أي فرع

فهنالك قانونان $\begin{pmatrix} V_R^2 = P_{real} . R \\ V_R = I_R . R \end{pmatrix}$ واعلم أن $V_T = V_R = V_L = V_C$



مثال/ كتاب / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) ربطت المجموعة بين مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد لها ($240V$) وكان مقدار المقاومة (80Ω) ورادة الحث (20Ω) ورادة السعة (30Ω) أحسب مقدار : (1) التيار في كل فرع من الدائرة (2) التيار الرئيسي مع رسم مخطط متجهات الطور للتيارات (3) الممانعة الكلية (4) زاوية فرق الطور مع ذكر خصائص للدائرة (5) عامل القدرة (6) القدرة الحقيقية والظاهرية

(مشابه 2017 / ت احيائي)

المعلومات : $X_C = 30$, $X_L = 20$, $R = 80$, $V240$

المطاليب :

$I_R = \frac{I_L}{I_C}$ (1) , I_T (2) + رسم , Z (3) , $\tan\emptyset$ (4) + خصائص , $\cos\emptyset$ (5) , $P_{real} = ?, P_{app} = ?$ (6)

المسودة :

(1) $I_R = \frac{V}{R}$, $I_C = \frac{V}{X_C}$, $I_L = \frac{V}{X_L}$

(2) $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$ + مخطط

(3) $Z = \frac{V_T}{I_T}$ (4) $\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

(5) $\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$ + الخصائص

(6) $P_{real} = I_T V_T \cos\emptyset , P_{app} = I_T V_T$

المخطط :

$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$

$\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$

$\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

I_C , I_T , $\emptyset$, $I_C - I_L$, I_R , I_L

الحل :

(1) $I_R = \frac{V}{R} = \frac{240}{80} = \frac{24}{8} = 3\ Amp$

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{240}{30} = \frac{24}{3} = 8\ Amp$

$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{240}{20} = \frac{24}{2} = 12\ Amp$

(2) $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2} = \sqrt{9 + (8-12)^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5\ Amp$

(3) $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{240}{5} = 48\ \Omega$

(4) $\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{8-12}{3} = \frac{-4}{3} \rightarrow \emptyset = -53°$

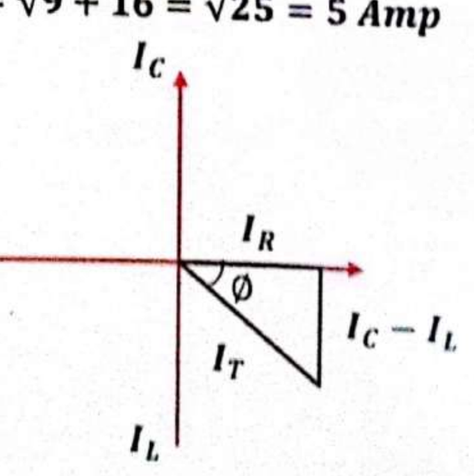
خصائص حثية لأن $I_C < I_L$

(5) $\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T} = \frac{3}{5} = 0.6$

(6) $P_{real} = I_T V_T \cos\emptyset$

$P_{real} = 5 \times 240 \times \frac{3}{5} = 720W$

$P_{app} = I_T V_T = 5 \times 240 = 1200VA$



مثال

كتاب / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها ($20\mu F$) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق جهدها ($100V$) بتردد ($\frac{100}{\pi} HZ$) كانت القدرة الحقيقية ($80W$) وعامل القدرة (0.8) والدائرة حصانص حثية أحسب :(1) التيار في فرع المقاومة والمتسعة (2) التيار الكلي (3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيارات (4) معامل الحث الذاتي للمحث

المعلومات :

خواص حثيه, $\cos\emptyset = 0.8$, $P_{real} = 80$, $F = \frac{100}{\pi} HZ$

, $\Delta V = 100$, $C = 20\mu F$

المطاليب : (1) I_C, I_R , (2) I_T , (3) رسم + $\tan\emptyset$, (4) $L = ?$

المسودة :

$$(1)\ P_{real} = I_R.V \rightarrow I_R = \frac{P_{real}}{V}$$

$$I_C = \frac{V}{X_C}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$(2)\ \cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T} \rightarrow I_T = \frac{I_R}{\cos\emptyset}$$

$$(3)\ \tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$$

$$(4)\ X_L = 2\pi f L$$

$$X_L = \frac{V}{I_L}$$

المخطط :

I_C, I_R, $\emptyset$, $I_C - I_L$, I_T, I_L

$$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$$

$$\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

$$(1)\ I_R = \frac{P_{real}}{V} = \frac{80}{100} = \frac{8}{10} = 0.8\ Amp$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 20 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4000 \times 10^{-6}} = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1}{4} \times 10^3 = 0.25 \times 10^3 = 250\Omega$$

$$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{250} = \frac{10}{25} = 0.4\ Amp$$

اذا كان الربط توازي وقال في السؤال
1- خصائص حثية ← نغير اشارات I_C, I_L في فيثاغورس .
2- خصائص سعويه ← لا يوجد اي مشكلة

$$(2)\ I_T = \frac{I_R}{\cos\emptyset} = \frac{0.8}{0.8} = 1\ Amp$$

(3) $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$ بتربيع الطرفين $\Rightarrow I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$

$(1)^2 = (0.8)^2 + (0.4 - I_L)^2 \Rightarrow 1 - 0.64 = (0.4 - I_L)^2$

$0.36 = (0.4 - I_L)^2$ بجذر الطرفين $\Rightarrow -0.6 = 0.4 - I_L$

$$I_L = 0.6 + 0.4 = 1\ Amp$$

$$\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{0.4 - 1}{0.8} = \frac{-0.6}{0.8} = \frac{-6}{8} = \frac{-3}{4} \Rightarrow \emptyset = -37°$$

I_C, I_R, $\emptyset$, I_C, I_T, I_L

$$(4)\ X_L = \frac{V}{I_L} = \frac{100}{1} = 100\Omega$$

$$X_L = 2\pi f L \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{100}{2\pi \frac{100}{\pi}} \Rightarrow L = \frac{100}{2 \times 100} = \frac{1}{2} = 0.5H$$



كتاب / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدار فرق الجهد ($480V$) بتردد ($100HZ$) وكان مقدار القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة ($1920W$) ومقدار رادة السعة (32Ω) ورادة الحث (40Ω) أحسب : (1) أحسب التيار في كل فرع والتيار الرئيسي (2) أرسم مخطط طوري للتيارات (3) زاوية فرق الطور مع خواص الدائرة (4) عامل القدرة (5) الممانعة الكلية في الدائرة

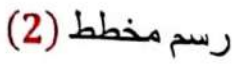
معلومات : $X_L = 40$, $X_C = 32$, $P_{real} = 1920$, $F = 100$, $V = 480$

المطاليب : I_C, I_R, I_T, I_L (1) , (2) رسم مخطط , (3) خواص + $\tan\emptyset$, (4) $\cos\emptyset$, (5) $Z = ?$

المسودة:

(1) $P_{real} = I_R . V \rightarrow I_R = \frac{P_{real}}{V}$

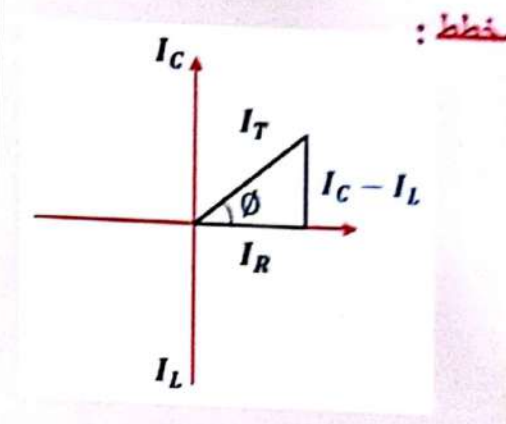
$I_C = \frac{V}{X_C}$, $I_L = \frac{V}{X_L}$, $I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$


(2) رسم مخطط

(3) $\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$, خصائص+

(4) $\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$, (5) $Z = \frac{V_T}{I_T}$

مخطط :



$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$

$\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$

$\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$

الحل :

مفتاح الحل هو I_R اذا طلبه او لم يطلبه يجب استخراجه قبل اي مطلب

(1) $I_R = \frac{P_{real}}{V} = \frac{1920}{480} = \frac{192}{48} = 4\ Amp$

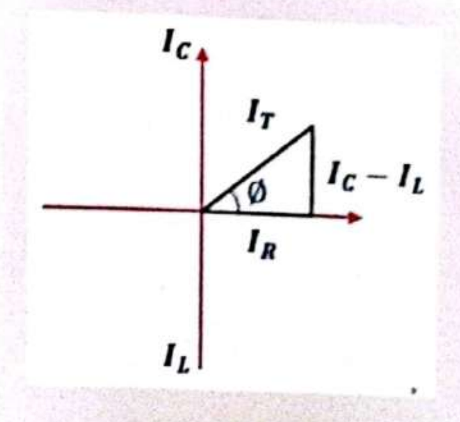
$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{480}{32} = 15\ Amp$

$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{480}{40} = 12\ Amp$

$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2} = \sqrt{(4)^2 + (15 - 12)^2}$

$I_T = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5\ Amp$

(2) مخطط



(3) $\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R} = \frac{15-12}{4} = \frac{3}{4} \rightarrow \emptyset = 37°$

خواص سعوية لأن $I_C > I_L$

(4) $\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T} = \frac{4}{5} = 0.8$

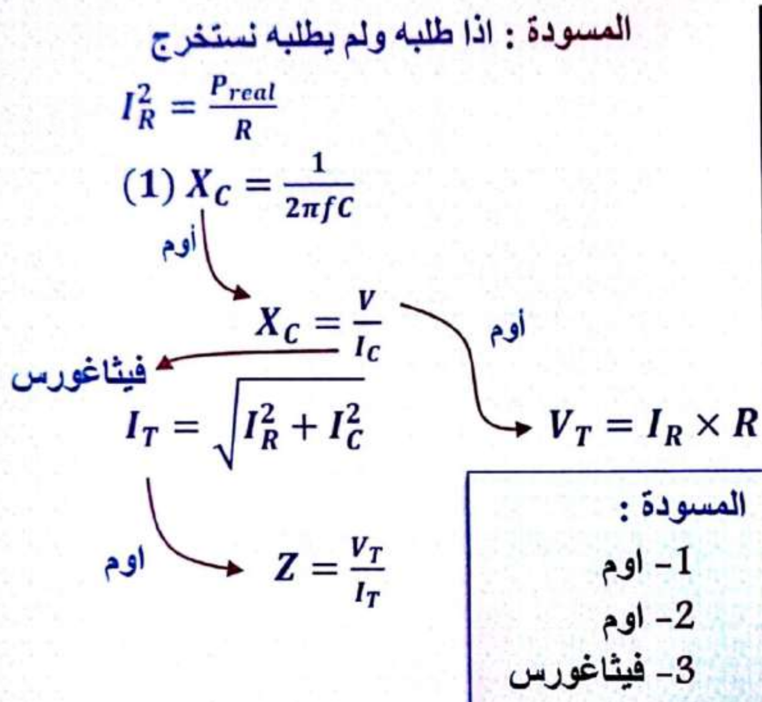
(5) $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{480}{5} = 96\Omega$

مثال

كتاب / مهم / مقاومة (30Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذي سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية بتردد ($50HZ$) فأصبحت الممانعة الكلية (24Ω) والقدرة الحقيقية ($480W$) فما مقدار سعة المتسعة ؟ أرسم مخطط التيارات ؟

المعلومات : $P_{real} = 480$, $Z = 24$, $F = 50$, $R = 30$

المطاليب : (1) $C = ?$, (2) رسم مخطط = ?

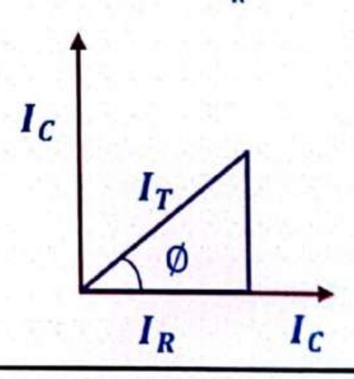


المخطط :

$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$

$\cos\emptyset = \frac{I_R}{I_T}$

$\tan\emptyset = \frac{I_C - I_L}{I_R}$



الحل :

$I_R^2 = \frac{P_{real}}{R} = \frac{48}{3} = 16 \Rightarrow I_R = 4A$

$V_T = I_R . R = 4 \times 30 = 120V$

$Z = \frac{V_T}{I_T} \Rightarrow I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{120}{24} = 5A$

$I_T^2 = I_R^2 + I_C^2 \Rightarrow 25 = 16 + I_C^2 \Rightarrow I_C^2 = 9 \Rightarrow I_C = 3A$

$X_C = \frac{V}{I_C} = \frac{120}{3} = 40\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 40}$

$C = \frac{1}{4 \times 10^3 \pi} = \frac{1}{\pi} \times 10^{-3} \times 0.25 = \frac{1}{\pi} \times 25 \times 10^{-5} = \frac{25}{\pi} \times 10^{-5} f$

$OR \quad = \frac{250}{\pi} \times 10^{-6}$

$= \frac{250}{\pi}\ \mu F$

1/2013

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها $(\frac{500}{\pi}\mu F)$ ومحث صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ بتردد $(50HZ)$ كانت القدرة الحقيقية $(400W)$ وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص سعوية احسب مقدار : 1) التيار في فرع المقاومة وفرع المتسعة؟ 2) التيار الكلي ؟ 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيارات؟

1) $4A$, $5A$ 2) $5A$ 3) $37° = \emptyset$ + رسم

2/2013

س/مقاومة (60Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد $(100HZ)$ فاصبحت الممانعة الكلية للدائرة (48Ω) والقدرة الحقيقية $(960W)$ فما مقدار : 1) سعة المتسعة 2) عامل القدرة 3) القدرة المجهزة 4) ارسم مخطط التيارات؟

1) $19.9 \times 10^{-6} f$ 2) 0.8 3) $1200\ VA$ 4) رسم

3/2013

س/ دائرة تيار متناوب متوازيو الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة مقدار فرق الجهد بين طرفيه $(100V)$ بتردد $(50HZ)$ وكان مقدار القدرة المستهلكة $(400W)$ ومقدار رادة السعة (20Ω) ومعامل الحث الذاتي للمحث $(\frac{1}{2\pi}H)$ احسب مقدار : 1) التيار في كل فرع والتيار الرئيس في الدائرة 2) ارسم مخطط طوري للتيارات؟ 3) احسب قياس زاوية فرق الطور وما هي خواص هذه الدائرة 4) عامل القدرة؟ 5) الممانعة؟

1) $4A , 5A , 2A , 5A$ 2) رسم 3) $37° = \emptyset$ + رسم 4) 0.8 5) 20Ω

1/2014

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ ومصدرا للفولطية المتناوبة وكان مقدار رادة الحث (40Ω) ورادة السعة (32Ω) والقدرة المستهلكة $(1920W)$ ومقاومة الدائرة (120Ω) احسب مقدار : 1) فولطية المصدر 2) تيار الدائرة 3) الممانعة 4) التيار في فرع المتسعة المحث 5) ارسم مخطط الطوري للتيارات ؟

1) $480V$ 2) $5A$ 3) 96Ω 4) $12A , 15A$ 5) رسم (تم ايجاده سابقا)

ن1/2015

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(120V)$ كان مقدار المقاومة (40Ω) ورادة الحث (12Ω) ورادة السعة (20Ω) جد:1) التيار في كل فرع مع رسم مخطط الطور للتيارات؟ 2) التيار الرئيسي 3) ما خصائص الدائرة 4) القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

$1)\ 3A\ ,10A\ ,6A$ $\quad 2)\ 4A$ $\quad 3)$ حثية $\quad 4)\ 360W\ ,480\ VA$

3/2016

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة سعتها $(\frac{7}{22}\ mF)$ ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(60V)$ بتردد $(50HZ)$ كانت القدرة الحقيقية $(180W)$ وعامل القدرة (0.6) وللدائرة خصائص سعوية احسب: 1) التيار في فرع المقاومة والمتسعة ؟ 2) التيار الكلي؟ 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطور للتيارات؟

$1)\ 3A\ ,6A$ $\quad 2)\ 5A$ $\quad 3)\ 53° = \emptyset$ + رسم

2017/ ت

س/مقاومة (40Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة خالصة وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة بتردد $(100HZ)$ فاصبحت الممانعة الكلية (32Ω) والتيار المار في المقاومة $(4A)$ جد مقدار: 1) فولطية المصدر 2) التيار الرئيسي 3) تيار المتسعة؟ 4) ارسم مخطط الطوري للتيار؟

$1)\ 160A$ $\quad 2)\ 5A$ $\quad 3)\ 3A$ $\quad 4)$ رسم

2017/ ت

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(240V)$ وكان مقدار التيار المنساب في الدائرة في كل من فرع المتسعة $(8A)$ وفرع المحث $(12A)$ وفرع المقاومة $(3A)$ جد مقدار: 1) التيار الرنيسي 2) الممانعة 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط التيارات 4) ما خصائص الدائرة ؟

$1)\ 5A$ $\quad 2)\ 48\ \Omega$ $\quad 3)\ -53° = \emptyset$ + رسم $\quad 4)$ حثية

1/2017 ، 1/2018

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف مقدارها (50Ω) ومحث صرف معامل حثه الذاتي $(\frac{1}{5\pi}\ H)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة بتردد $(100HZ)$ فكانت القدرة الحقيقية $(3200W)$ وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خواص سعوية احسب: 1) فولطية المصدر؟ 2) التيار الرنيس والتيار في فرع المحث وفرع المتسعة؟ 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيار؟

$1)\ 400V$ $\quad 2)\ 10A\ ,10A\ ,16A$ $\quad 3)\ 37° = \emptyset$ + رسم

2019/ ت

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومحث صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه $(120V)$ وكان مقدار المقاومة (40Ω) ورادة السعة (10Ω) ورادة الحث (15Ω) جد مقدار : 1) التيار في كل فرع في الدائرة 2) التيار الرئيس مع رسم مخطط الطور للتيارات 3) الممانعة الكلية؟

1) $3A , 8A , 12A$ 2) $5A +$ رسم 3) 24Ω

1/2019

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة ومتسعة كان مقدار رادة السعة (60Ω) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة بتردد $(50HZ)$ كانت القدرة الظاهرية $(24000\ VA)$ والتيار الكلي $(10A)$ وعامل القدرة (0.6) وللدائرة خصائص حثية جد مقدار :1) فولطية المصدر 2) التيار في فرع المقاومة وفرع المتسعة؟ 3) التيار الكلي ؟ 4) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيارات؟

1) $240V$ 2) $6A , 4A$ 3) بالسؤال معلوم 4) $-53° = \emptyset +$ رسم

1/2019

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومصدرا للفولطية المتناوبة وكان مقدار القدرة الحقيقية $(360W)$ ومقدار رادة الحث (15Ω) ومقدار رادة السعة (10Ω) ومقدار التيار المار في المقاومة $(3A)$ جد مقدار : 1) فولطية المصدر؟ 2) التيار المنساب في فرع المتسعة وفرع المحث والتيار الرئيسي؟ 3) ارسم مخطط الطوري للتيارات ؟

1) $120\ V$ 2) $12A , 8A , 5A$ 3) رسم

2019/ 1 خ ق

س/ مقاومة (30Ω) ربطت على التوازي مع متسعة ذات سعة صرف مقدار سعتها $(\frac{250}{\pi}\mu F)$ وربطت هذه المجموعة عبر قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فاصبح تيار في فرع المتسعة $(3A)$ والتيار الكلي $(5A)$ احسب : 1) فولطية المتسعة وترددها 2) قياس زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطوري للتيار 3) الممانعة وعامل القدرة؟

1) $120V , 50\ HZ$ 2) $37° = \emptyset +$ رسم 3) $24\Omega , 0.8$

1/2019 خ ق

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي $(R - L - C)$ مربوطة على التوازي وضعت على الدائرة فولطية متناوبة مقدارها $(100V)$ بتردد $(50HZ)$ فاصبح التيار الكلي $(5A)$ وتيار فرع المحث $(2A)$ وعامل القدرة في الدائرة (0.8) وللدائرة خصائص سعوية احسب مقدار : 1) مقاومة الدائرة؟ 2) القدرة المستهلكة 3) سعة المتسعة 4) معامل الحث الذاتي؟

1) 25Ω 2) $400\ W$ 3) $\frac{5\times10^{-4}}{\pi} f$ 4) $\frac{0.5}{\pi}\ H$

2/2019

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي ($R - L - C$) ربطت المجموعة بي قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($240V$) وكان التيار الرئيسي ($5A$) والتيار المار في المحث ($12A$) وللدائرة خصائص حثية وعامل القدرة (0.6) جد مقدار: 1) التيار المار في فرع المقاومة وفرع المتسعة؟ 2) الممانعة؟ 3) زاوية الطور؟ 4) القدرة الحقيقية والظاهرية ؟

1) $3A, 8A$ 2) 48Ω 3) $\emptyset = -53°$ 4) $720W, 1200\ VA$

2/2020

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف مقدار سعتها ($20\mu F$) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($100V$) بتردد ($\frac{100}{\pi}$ HZ) كانت القدرة الحقيقية ($80W$) وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب: 1) التيار في فرع المقاومة وفي فرع المتسعة 2) التيار الكلي 3) زاوية فرق الجهد مع رسم مخطط الطور للتيار؟

1) $0.8A, 0.4A$ 2) $1A$ 3) $-37° = \emptyset$ + رسم

1/2021

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف و متسعة ذات سعة صرف رادتها السعوية (50Ω) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($300V$) كانت القدرة الحقيقية ($1200W$) وعامل القدرة (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب: 1) التيار في فرع المقاومة وفرع المتسعة 2) التيار الكلي 3) زاوية فرق الطور مع رسم مخطط الطور للتيارات ؟

1) $4A$, $6A$ 2) $5A$ 3) $-37° = \emptyset$ + رسم

ملاحظة مهمة : اذا طلب الممانعة وقال مقاومة صرف فأن $Z = R$ أو متسعة صرف فأن $X_C = Z$ أو محث صرف فأن $X_L = Z$.



س3 / 1 / 2015 / مذبذب كهربائي مقدار فرق الجهد بين طرفيه ثابت ($1.5V$) اذا تغير تردده من ($1HZ$) الى ($1MHZ$) أحسب مقدار كل ممانعة لكل دائرة وتيار الدائرة عندما يربط بين طرفي المذبذب أولاً : مقاومة صرف فقط $R = 30\Omega$ ثانياً : متسعة ذات سعة صرف فقط سعتها ($C = \frac{1}{\pi}\mu F$) ، ثالثاً : محث صرف فقط معامل حثه الذاتي $L = \frac{50}{\pi} mH$

الحل :

أولاً :

$$Z = R = 30\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{30} = 0.05A$$

ثانياً : (a) عند $F = 1HZ$

$$Z = X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 1 \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}}$$

$$Z = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^6 = 0.5 \times 10^6 \Omega$$

$$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{0.5 \times 10^6} = \frac{15}{5} \times 10^{-6} = 3\mu A$$

(b) عند التردد $F = 1MHZ \Leftarrow F = 10^6 HZ$

$$Z = X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 10^6 \times \frac{1}{\pi} \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} = 0.5\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{0.5} = 3A$$

ثالثاً : (a) عند $F = 1HZ$

$$Z = X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 1 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-3} = 100 \times 10^{-3} = 0.1\,\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{0.1} = 15A$$

(b) عند التردد $F = 1MHZ \Leftarrow F = 10^6 HZ$

$$Z = X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 10^6 \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-3}$$

$$= 100 \times 10^6 \times 10^{-3} = 10^5\,\Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{1.5}{10^5} = 1.5 \times 10^{-5} = 15 \times 10^{-6} A = 15\,\mu A$$

- لحساب التردد بدلالة السعة ومعامل الحث الذاتي (التردد الرنيني)

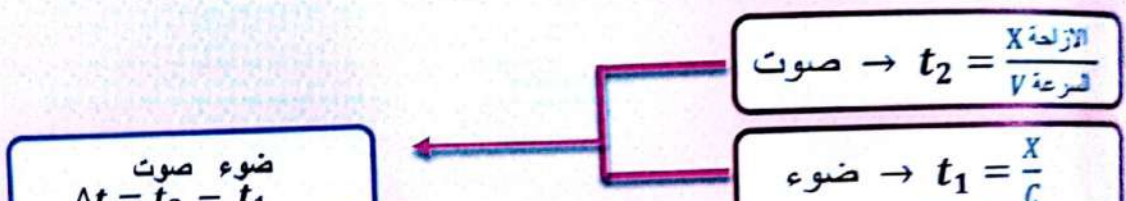
$$\omega = 2\pi F \quad , \quad \omega_r = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad , \quad f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- لحساب التردد او لطول الموجي بدلالة سرعة الضوء

$$\lambda = \frac{C}{F} \quad \longrightarrow \quad F = \frac{C}{\lambda}$$

- لحساب طول الهوائي $\longleftarrow$ $l = \frac{\lambda}{2}$ ولجعله مناسب من الناحية العملية $\longleftarrow$ $l = \frac{\lambda}{4}$

- لحساب الفترة الزمنية (Δt)



- بصورة عامة يعبر عن السرعة بالعلاقة الاتية $V = \frac{X}{t}$



ضبطت دائرة موالفة في جهاز راديو محطة اذاعية بحيث كانت قيمة المحاثة في الدائرة $(6.4\mu H)$ وقيمة السعة $(1.9PF)$.

a) ما تردد الموجات التى يلتقطها الجهاز؟ b) وما طولها الموجى ؟

الحل

معلومات / $L = 6.4\mu H$ / $C = 1.9PF$ / $F_r = ?$ (a) / $\lambda = ?$ (b)

$$a)\ f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{6.4\times10^{-6}\times1.9\times10^{-12}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{64\times19\times10^{-20}}}$$

$$f_r = \frac{1}{2(3.14)8\sqrt{19}\times10^{-10}} = \frac{1\times10^{10}}{(6.28)(8)(4.3)} = \frac{1\times10^{10}}{216} = \frac{1\times10^{10}}{216}$$

$$f_r = \frac{1}{216}\times10^{10} = 0.0046\times10^{10} = 46\times10^{6} HZ$$

$$b)\ \lambda = \frac{C}{F_r} = \frac{3\times10^{8}}{46\times10^{6}} = \frac{3\times10^{2}}{46} = \frac{300}{46} = 6.56m$$



يستعمل جهاز راديو لالتقاط محطة اذاعية تعمل عند تردد مقداره $840KHZ$ فاذا كانت دائرة الرنين تحتوي على محث مقداره $0.04mH$ فما هي سعة المتسعة الواجب توافرها لالتقاط هذه المحطة ؟

معلومات / $f_r = 840KHZ$ / $L = 0.04mH$ / $C = ?$

$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ بتربيع الطرفين $\rightarrow \frac{{f_r}^2}{1} \times \frac{1}{4\pi^2(LC)}$

${f_r}^2 \times 4\pi^2(LC) = 1 \rightarrow C = \frac{1}{{f_r}^2 \times 4\pi^2 L}$

$C = \frac{1}{(84\times10^4)^2\times4(3.14)^2\times4\times10^{-5}} = \frac{1}{7056\times10^8\times(39.4384)\times4\times10^{-5}}$ اذا فتحنا π^2

$C = \frac{1}{1113109.4\times10^3} = \frac{1\times10^{-3}}{11131094} = 0.00000089\times10^{-3}f$

OR

$C = \frac{1}{112896\pi^2\times10^3} = \frac{1\times10^{-3}}{112896\pi^2} = 8.85\times\frac{10^{-6}\times10^{-3}}{\pi^2}$

$C = \frac{8.85}{\pi^2}\times10^{-9}f$ اذا لم نفتح π^2



ما مدى الاطوال الموجية الذي تغطيه محطة ارسال AM اذاعية ترددها في المدى $540KHZ$ الى $1600KHZ$ ؟ س2/كتاب

الحل) $f_1 = 540KH \rightarrow \lambda_1 = \frac{C}{f_1} = \frac{3\times10^8}{540\times10^3} = \frac{3\times10^8}{54\times10^4} = \frac{3\times10^4}{54} = \frac{30000}{54}$

$\lambda_1 = 555.56\,m$

$f_2 = 1600KH \rightarrow \lambda_2 = \frac{C}{f_2} = \frac{3\times10^8}{1600\times10^3} = \frac{3\times10^8}{16\times10^5} = \frac{3\times10^3}{16} = \frac{3000}{16} = 187.5\,m$

المدى يقع بين $555.56\,m$ - $187.5\,m$ ومدى الترددات في منطقة الترددات المتوسطة .



ما تردد الموجات الكهرومغناطيسية التي اطوالها الموجية :
a) $1.2m$ b) $12m$ c) $120m$ س5/كتاب

الحل) a) $\lambda = 1.2m \rightarrow f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{12\times10^{-1}} = \frac{1}{4}\times10^9 = 0.25\times10^9 HZ$

b) $\lambda = 12m \rightarrow f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{12} = \frac{1}{4}\times10^8 = 0.25\times10^8 HZ$

c) $\lambda = 120m \rightarrow f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{120} = \frac{3\times10^8}{12\times10^1} = \frac{1}{4}\times10^7 = 0.25\times10^7 HZ$



ما الطول الموجي لموجات كهرومغناطيسية يشعها مصدر تردده $50HZ$ ؟ س4/كتاب

الحل)

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3\times10^8}{50} = \frac{3\times10^8}{5\times10^1} = \frac{3}{5}\times10^7 = 0.6\times10^7 m$$

سؤال

ما هو اقل طول لهوائي السيارة اللازم لاستقبال اشارة ترددها $100MHZ$؟ س3/كتاب

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3\times10^8}{100\times10^6} = \frac{3\times10^8}{10^8} = 3m$$

$$l = \frac{\lambda}{2} = \frac{3}{2} = 1.5m$$



يراد استعمال هوائي نصف موجة لأرسال اشارات لاسلكية للترددات الاتية $(20KHZ - 200MHZ)$ احسب طول الهوائي لكل من هذين الترددين وبين اي من هذه الهوائيات مناسب للاستعمال العملي ؟ مثال2/كتاب

التردد الثاني $200MHZ$	التردد الاول $20KHZ$
$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3\times10^8}{200\times10^6} = \frac{3\times10^8}{2\times10^8} = 1.5m$ $l = \frac{\lambda}{2} = \frac{1.5}{2} = \frac{15\times10^{-1}}{2} = 7.5\times10^{-1}$ $l = 0.75cm$ طول الهوائي مناسب من الناحية العملية	$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3\times10^8}{20\times10^3} = \frac{3\times10^8}{2\times10^4}$ $\lambda = \frac{3}{2}\times10^4 = 1.5\times10^4 m$ $l = \frac{\lambda}{2} = \frac{1.5\times10^4}{2} = \frac{15\times10^3}{2}$ $l = 7.5\times10^3 m = 7.5km$ طول الهوائي غير مناسب من الناحية العملية ولكن يمكن ان يستخدم في التضمين

- لجعل طول الهوائي مناسب اكثر من الناحية العملية

نفرضه في ربع طول موجة $l = \frac{\lambda}{4} = \frac{1.5m}{4} = 0.375$



وقع انفجار على بعد $(4KM)$ من راصد ما هي الفترة الزمنية بين رؤية الراصد للانفجار وسماعه صوته ؟ (اعتبر سرعة الصوت $340\frac{m}{s}$)؟ س6/كتاب

معلومات/

$x = 4km$ الازاحة(البعد) / $\Delta t = ?$

$$t_1 = \frac{X}{C} = \frac{4\times10^3}{3\times10^8} = \frac{4}{3}\times10^{-5} = 1.33\times10^{-5}\ sec$$

$$t_2 = \frac{X}{v} = \frac{4\times10^3}{340} = \frac{4\times10^3}{34\times10^1} = \frac{4\times10^2}{34} = \frac{400}{34} = 11.764\ sec$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 11.764 - 1.33\times10^{-5}$$

$$= 11.764 - 0.0000133 = 11.7639867\ sec$$

اسئلة واجبة



محطة تلفاز تبث موجة كهرومغناطيسية طولها$(1.5m)$ ما مقدار معامل الحث الذاتي للملف المستعمل مع متسعة $(4PF)$ لتكوين دائرة رنين تبث هذا الطول الموجي ؟ (ج/ $L = 156nH$)



ما الطول الموجي لموجات كهرومغناطيسية يشعها مصدر تردده $60HZ$ ؟

ج/$(5Mm)$



ما اقل طول لهوائي السيارة واللازم لاستقبال اشارة ترددها يكون $(100MHZ)$ ؟ 1|2019



وقع انفجار على بعد$(15km)$ من راصد ما الفترة الزمنية بين رؤية الراصد للانفجار وسماعه صوته؟ 2015/ت

(اعتبر سرعة الصوت $340\frac{m}{s}$) (ج/ 44.1176)

المجموعة الاولى (ما نوع التداخل)

الحالة الاولى (اذا ℓ_2, ℓ_1 بدلالة الارقام)

1- نستخرج $\Delta\ell$ من $\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1$

2- نستخرج m وهنالك احتمالين :

$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta\ell$$

تداخل بناء

$$\Delta\ell = m\lambda$$

تداخل اتلاف

$$\left(\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda\right)$$

3- اذا خرجت ال m اعداد صحيحة ($(m = 0, 1, , 3, 4, ...)$ مقبولة / اما اذا خرجت ال m اعداد عشرية او كسرية $(m = 1.5, ..., m = \frac{1}{2})$ غير مقبولة

الحالة الثانية (اذا اعطى ℓ_2, ℓ_1 بدلالة الطول الموجي فأننا نستخرج $\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1$ ونحدد نوع التداخل من الشروط 1- $\Delta\ell$ يساوي صفرا او اعداد صحيحة من طول الموجة ⟵ فان التداخل بناء

2- $\Delta\ell$ يساوي اعدادا فردية من نصف طول الموجة ⟵ فان التداخل اتلاف



مصدران (S_1, S_2) متشاكهان يبعثان موجات ذات طول موجي $(0.1m)$ وتتداخل الموجات الصادرة في نقطة معينة لتكن P ما نوع التداخل الناتج عندما تقطع احدى الموجتين مسارا بصريا قدره $(3.2m)$ والاخرى مسارا بصريا قدره $(3m)$ ؟

$$\Delta\ell = \ell_1 - \ell_2 = 3.2 - 3 = 0.2m$$

يوجد احتمالان

التداخل بناء

$$\Delta\ell = m\lambda$$

$$0.2 = m \times 0.1$$

$$m = \frac{0.2}{0.1} = \frac{2}{1} = 2$$

التداخل اتلاف

$$\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$0.2 = m + \frac{1}{2} \times 0.1$$

$$(m + \frac{1}{2}) = \frac{0.2}{0.1}$$

$$m + \frac{1}{2} = 2 \quad \rightarrow m = 2 - \frac{1}{2} \quad \rightarrow m = 1.5$$

∴ التداخل بناء لان $m = 2$ هي من الاعداد الصحيحة

سؤال

واجب الكتاب/مصدران (S_1, S_2) ما نوع تداخلهما اذا كان الطول الموجي $(0.1m)$ عندما يكون

1- احدى الموجتين تقطع مسارا بصريا مقداره $(3.2m)$ وتقطع الاخرى $(3.05m)$

2- احدى الموجتين تقطع مسارا بصريا مقداره $(3.2m)$ والاخرى تقطع مسارا بصريا مقداره $(2.95m)$

حل الاسئلة الواجبة

-1 $$\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.2 - 3.05 = 0.15m$$

يوجد احتمالان

الاحتمال الاول

$$\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$0.15 = (m + \frac{1}{2}) \times 0.1$$

$$(m + \frac{1}{2}) = \frac{0.15}{0.1}$$

$$m + \frac{1}{2} = 1.5 \rightarrow m = 1$$ عدد صحيح

الاحتمال الثاني

$$\Delta\ell = m\lambda$$

$$0.15 = m \times 0.1$$

$$m = \frac{0.5}{0.1} = 1.5$$ عدد كسري

نوع التداخل هو اتلاف ولا يحقق شرط التداخل البناء

-2 $$\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.2 - 2.95 = 0.25m$$

يوجد احتمالان

الاحتمال الاول

$$\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$0.25 = m + \frac{1}{2} \times 0.1$$

$$(m + \frac{1}{2}) = \frac{0.25}{0.1}$$

$$m + \frac{1}{2} = 2.5 \rightarrow m = 2$$ عدد صحيح

الاحتمال الثاني

$$\Delta\ell = m\lambda$$

$$0.25 = m \times 0.1$$

$$m = \frac{0.25}{0.1} = 2.5$$ عدد كسري

نوع التداخل هو اتلاف ولا يحقق شرط التداخل البناء∴

اسئلة اضافية



اذا كان طول المسار البصري $\ell_1 = 2.25\lambda$ للموجات المنبعثة من مصدر S_1 والواصلة الى النقطة P وطول المسار البصري $\ell_2 = 3.25\lambda$ للموجات المنبعثة من المصدر S_2 والواصلة الى النقطة P احسب مقدار

1- فرق المسار البصري بين الموجتين 2- فرق الطور بين الموجتين 3- ما نوع التداخل

الحل)

1) $= \Delta\ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.25\lambda - 2.25\lambda = 1\lambda$

2) $\phi = \frac{2\pi}{\lambda}(\Delta\ell) = \frac{2\pi}{\lambda}1\lambda = 2\pi\ rad$

3) $\Delta\ell = 1\lambda$ نوع التداخل هو تداخل بناء لان فرق المسار البصري عدد صحيح الموجة



اذا كان طول المسار البصري $L_1 = 1\lambda$ للموجات المنبعثة من مصدر S_1 والواصلة الى النقطة P وطول المسار البصري $L_2 = 1.5\lambda$ للموجات المنبعثة من المصدر S_2 والواصلة الى النقطة P احسب مقدار

1- فرق المسار البصري بين الموجتين 2- فرق الطور بين الموجتين 3- ما نوع التداخل

الحل)

1) $= \Delta\ell = \ell_2 - \ell_1 = 1.5\lambda - 15\lambda =$
$0.5\lambda \quad or\ \frac{1}{2}\lambda$

2) $\phi = \frac{2\pi}{\lambda}(\Delta\ell) = \frac{2\pi}{\lambda}\frac{1}{2}\lambda = \pi\ rad$

3) $\Delta\ell = \frac{1}{2}\lambda$ نوع التداخل هو تداخل اتلاف لان فرق المسار البصري نصف طول الموجة

(1/2019 خ ق)

مصدران (S_2 , S_1) متشاكهان يبعثان موجات ذات طول موجي $\lambda = 0.1m$ وتتداخل الموجات الصادرة عنها عند النقطة P في ان واحد ما نوع التداخل الناتج عند هذه النقطة عندما تقطع احدى الموجتين مسارا بصريا مقداره $(3.2m)$ والأخرى تقطع مسارا بصريا مقداره $2.95m$ ؟

المجموعة الثانية (يونك)

d :المسافة بين الشقين

L : بعد الشاشة عن الشقين

y_m : بعد اي هدب عن الهدب المركزي

Δy :بعد بين هدبين متتاليين (الفاصلة)

-1 $d\sin\theta = \Delta\ell$ ← بناء / اتلاف

-2 $\tan\theta = \frac{y}{L}$ حيث ان $\sin\theta \cong \tan\theta$ لان θ صغيرة

-3 $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$

-4 $y_m = \frac{L\Delta\ell}{d}$ ← بناء / اتلاف



اذا كان البعد بين شقي تجربة يونك يساوي $(0.2mm)$ وبعد الشاشة عنهما يساوي $(1m)$ وكان البعد بين الهدب الثالث المضيء والهدب المركزي يساوى $(9.49mm)$ احسب طول موجة الضوء المستعمل فى هذا التجربة ؟

المعلومات / $d = 0.2mm$ / $L = 1m$ / $y_m = 9.49mm$ / $m = 3$

المطاليب / $\lambda = ?$

$$y_m = \frac{L\Delta\ell}{d} \rightarrow y_m = \frac{Lm\lambda}{d}$$

$$\frac{9.49\times10^{-3}}{1} = \frac{1\times3\times\lambda}{0.2\times10^{-3}} \rightarrow 3\lambda = 9.49\times10^{-3}\times0.2\times10^{-3}$$

$$3\lambda = 949\times10^{-5}\times2\times10^{-4} \rightarrow 3\lambda = 1938\times10^{-9}$$

$$\lambda = \frac{1938}{3}\times10^{-9} = 633\times10^{-9}m \quad or \rightarrow \quad \lambda = 633nm$$

فكر: هل ان الهدب المضيء الثالث $(m = -3)$ يعطي الطول الموجي نفسه ؟؟؟

ج/نعم يعطي نفس الطول الموجي لانه عندما تكون $(m = -3)$ فان $y_m = -9.49\times10^{-3}m$

$$\lambda = \frac{y_m d}{mL} = \frac{-9.49\times10^{-3}\times0.2\times10^{-3}}{-3\times1}$$

$$\lambda = \frac{1898}{3}\times10^{-9}$$

$$\lambda = 663\times10^{-9}m = 663nm$$



استعمل ضوء احمر طوله الموجي $(664nm)$ في تجربة يونك وكان البعد بين الشقين $(d = 1.2 \times 10^{-4}m)$ وبعد الشاشة عن الشقين $(L = 2.75m)$ جد المسافة على الشاشة بين الهدب المضيء ذي المرتبة الثالثة عن الهدب المركزي y_m علما ان $\tan 0.95 = 0.1656 \quad \sin 0.95 = 0.1666$

المعلومات / $\lambda = 664\,nm$ / $d = 1.2 \times 10^{-4}m$ / $L = 2.75m$ / $m = 3$ / مضيء / y_m

$$y_m = \frac{L\Delta\ell}{d} == \frac{Lm\lambda}{d}$$

$$y_m = \frac{2.75 \times 3 \times 664 \times 10^{-9}}{1.2 \times 10^{-4}} = \frac{275 \times 10^{-2} \times 3 \times 664 \times 10^{-9}}{12 \times 10^{-5}}$$

$$y_m = \frac{547800 \times 10^{-2} \times 10^{-4}}{12} = \frac{5478 \times 10^{-4}}{12} = 456.5 \times 10^{-4}m \qquad or = 0.0456m$$

$$or = 4.56 \times 10^{-2}m \qquad or = 4.56cm$$

طريقة اخرى لحل هذا السؤال $\tan\theta = \frac{\lambda}{L}$



وضعت شاشة على بعد $(4.5m)$ من حاجز ذي شقين واضيء الشقان بضوء احادي اللون طول موجته في الهواء $(490nm)$ فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المركزي المضيء ومركز ذو المرتبة $(m = 1)$ المضيء تساوي $(4.5cm)$ ما مقدار البعد بين الشقين ؟

معلومات/ $\lambda = 490\,nm$ / $L = 4.5m$ / $m = 1$ / $d = ?$

$$y_m = \frac{L\Delta\ell}{d} == \frac{Lm\lambda}{d}$$

$$y_m = \frac{L\Delta\ell}{d} = \rightarrow 4.5 \times 10^{-2} = \frac{4.5 \times 1 \times 490 \times 10^{-9}}{d}$$

$$d = \frac{4.5 \times 490 \times 10^{-9}}{4.5 \times 10^{-2}} = 490 \times 10^{-9} \times 10^{+2} = 49 \times 10^{-6}m$$

$$or = 49 \times 10^{-6} = 49\mu m$$

$$or = 420 \times 10^{-9}m = 420nm$$



في تجربة يونك كان البعد بين الشقين $(0.35mm)$ وبعد الشاشة عن الشقين $(3m)$ والمسافة الفاصلة بين الاهداب المتماثلة المتتالية $(4.5mm)$ احسب طول موجة الضوء المستخدم .كم تصبح المسافة بين الاهداب المتماثلة المتتالية عند استخدام ضوء طول موجته $(625nm)$ ؟

1) $\Delta y = \frac{\lambda L}{d} \rightarrow 4.5 \times 10^{-3} = \frac{\lambda \times 3}{0.35 \times 10^{-3}} \rightarrow \lambda = \frac{4.5 \times 10^{-3} \times 0.35 \times 10^{-3}}{3}$

$\lambda = \frac{45 \times 10^{-4} \times 35 \times 10^{-5}}{3} = 525 \times 10^{-9} m = 525\ nm$

2) $\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{625 \times 10^{-9} \times 3}{0.35 \times 10^{-3}} = 5357 \times 10^{-6} m \quad or = 5.357 \times 10^{-3} m$

$= 5.357\ mm$

(3/2015)

اذا كان البعد بين شقي يونك $(0.22mm)$ وبعد الشاشة عنهما $(1.1m)$ وكان البعد بين الهدب الرابع المضيء عن الهدب المركزي يساوي $(10mm)$ احسب طول موجة الضوء المستعمل؟

$500\ nm$

(3/2016)

عند اضاءة شقي يونك بضوء احادي اللون طول موجته $6 \times 10^{-7} m$ وكان البعد بين الشقين $0.3mm$ جد مقدار البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في خط التداخل المتكون على الشاشة علما ان بعد الشاشة عن الشقين $1.5m$؟

$3 \times 10^{-4}\ m$

(ت/2020)

اذا كان البعد بين شقي تجربة يونك يساوي $0.2\ mm$ وبعد الشاشة منهما يساوي $1m$ وكان البعد بين الهدب الثالث المضيء عن الهدب المركزي يساوي $9.49mm$ احسب طول موجة الضوء المستعمل؟

$633\ nm$

(2/2020)

وضعت شاشة على بعد $4.5\ m$ من حاجز ذي شقين البعد بينهما $0.1\ mm$ واضيء الشقاق بضوء احادي اللون، فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المركزي المضيء ومركز الهدب ذي المرتبة $(m = 2)$ المضيء تساوي $(4.5\ m)$ احسب الطول الموجي للضوء المستخدم وكم تصبح الفاصلة بين كل هدبين مضيئين متتاليين عند استخدام ضوء طول موجته $(625\ nm)$

1) $5 \times 10^{-7}\ m$ 2) $2.8125 \times 10^{-2}\ m$

(2021/1 ت)

عند اضاءة شقي يونك بضوء اخضر تردده $(6 \times 10^{14}\ HZ)$ وكان البعد بين الشقين $(1\ mm)$ وبعد الشاشة عن الشقين $(2\ m)$ فما مقدار البعد بين مركزي هدابين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة؟

$$1 \times 10^{-3} m = 1mm$$

(2021/2 ت)

وضعت شاشة على بعد $(4.5\ m)$ من حاجز ذي شقين واضيء الشقان بضوء احادي اللون طول موجته في الهواء $(600\ nm)$ فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المركزي المضيء ومركز الهدب ذو المرتبة $(m = 2)$ المضيء تساوي $(4.5\ cm)$ ما مقدار البعد بين الشقين؟

$$1200 \times 10^{-7} = 120\mu m$$

(2021/2)

عند اضاءة شقي يونك بضوء اخضر وكان البعد بين الشقين $(0.35\ mm)$ وبعد الشاشة عن الشقين $(3\ m)$ وكان البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة يساوي $(4.5\ mm)$ احسب طول موجة الضوء المستخدم وكم تصبح المسافة الفاصلة بين كل هدبين متتاليين في التجربة عند استخدام ضوء طول موجته $(700\ nm)$؟

1) $525 \times 10^{-9}\ m$ 2) $6 \times 10^{-3}\ m$

المجموعة الثالثة (محزز الحيود) او الشق المنفرد

الهدب المضيء

$$d \sin\theta = m\lambda$$

الهدب المظلم

$$d \sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

نستخرج ثابت المحزز من

$$d = \frac{W}{N}$$

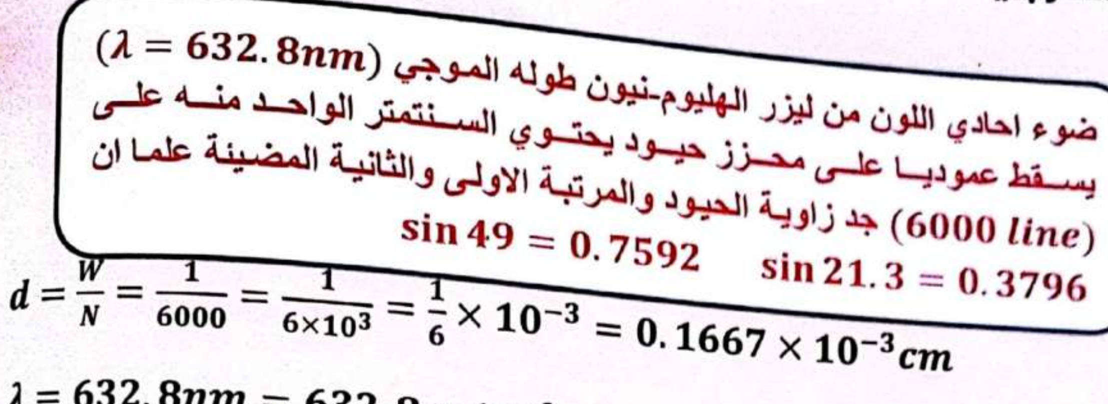
علما ان $W = 1cm$ دائما

تذكر $F = \frac{C}{\lambda}$

عرض الشق المُنفرد

$$\ell \sin\theta = \Delta\ell$$




ضوء احادي اللون من ليزر الهليوم-نيون طوله الموجي $(\lambda = 632.8nm)$ يسقط عموديا على محزز حيود يحتوي السنتمتر الواحد منه على $(6000\ line)$ جد زاوية الحيود والمرتبة الاولى والثانية المضيئة علما ان $\sin 49 = 0.7592$ $\sin 21.3 = 0.3796$

$$d = \frac{W}{N} = \frac{1}{6000} = \frac{1}{6\times10^3} = \frac{1}{6}\times10^{-3} = 0.1667\times10^{-3}cm$$

$\lambda = 632.8nm = 632.8\times10^{-9}m$ ← تحويل الى الـ m

$d = 0.1667\times10^{-3} = 0.1667\times10^{-5}m$ ← تحويل الى الـ m

1) $m = 1$ $\quad d\sin\theta = m\lambda \rightarrow \sin\theta = \frac{m\lambda}{d}$

$$\sin\theta = \frac{1\times632.8\times10^{-9}}{0.1667\times10^{-5}} = \frac{6328\times10^{-10}}{1667\times10^{-9}} = 3.796\times10^{-1} = 3796\times10^{-4}$$

$\sin\theta = 0.3796 \rightarrow \theta = 21.3°$

2) $m = 2$ $\quad d\sin\theta = m\lambda \rightarrow \sin\theta = \frac{m\lambda}{d}$

$$\sin\theta = \frac{2\times6328\times10^{-10}}{1667\times10^{-9}} = 2\times0.3796 = 0.7592$$

$\sin\theta = 0.7592 \rightarrow \theta = 49°$



س/كتاب/ضوء ابيض تتوزع مركبات طيفه بواسطة محزز حيود فأذا كان للمحزز $2000\ \frac{line}{cm}$ ما قياس زاوية حيود المرتبة الاولى للضوء الاحمر الذي طوله الموجي $(\lambda = 640nm)$ اذا علمت ان $\sin 7.5 = 0.128$؟

$$d = \frac{W}{N} = \frac{1}{2000} = \frac{1}{2\times10^3} = \frac{1}{6}\times10^{-3} = 0.5\times10^{-3}cm = 0.5\times10^{-5}m$$

$$d\sin\theta = m\lambda \rightarrow \sin\theta = \frac{m\lambda}{d} = \frac{1\times640\times10^{-9}}{0.5\times10^{-5}}$$

$$\sin\theta = \frac{64\times10^{-8}}{5\times10^{-6}} = 12.8\times10^{-2} = 0.128$$

$\sin\theta = 0.128 \rightarrow \theta = 7.5°$



س1/سقطت اشعة متوازية ذات طول موجي مقداره $(650nm)$ على شق منفرد فوقعت المرتبة المظلمة الاولى على الشاشة بحيث تصنع الاشعة زاوية مقدرها $(30°)$ مع المستقيم المار من الشق والعمودي على الشاشة احسب عرض الشق؟

$$\ell \sin\theta = m\lambda$$

$$\ell \sin 30° = 1 \times 650 \times 10^{-9}$$

$$\ell \left(\frac{1}{2}\right) = 650 \times 10^{-9} \quad \rightarrow \quad \ell = 1300 \times 10^{-9} m = 1300nm$$



س2/ما تردد الضوء الساقط على محزز عدد حزوزه يحتوي السنتمتر الواحد منه على $(8000line)$ اذا كانت زاوية حيود الرتبة الثانية في الطيف الناتج $(53°)$ ؟ علما ان $\sin 53° = 0.8$

المسودة

$$F = \frac{C}{\lambda}$$
$$\downarrow$$
$$d \sin\theta = \Delta\ell$$
$$\downarrow$$
$$d = \frac{W}{N}$$

$$d = \frac{W}{N} = \frac{1cm}{8000} = 125 \times 10^{-6} cm = 125 \times 10^{-8} m$$

$$d \sin\theta = \Delta\ell$$

$$d \sin\theta = m\lambda$$

$$125 \times 10^{-8} \sin 53° = 2 \times \lambda$$

$$125 \times 10^{-8} (0.8) = 2 \times \lambda \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{125 \times 10^{-8} \times 8 \times 10^{-1}}{2} = 500 \times 10^{-9} m = 5 \times 10^{-7} m$$

$$F = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{8}}{5 \times 10^{-7}} = 0.6 \times 10^{15} HZ$$

2020/ ضوء احادي اللون من ليزر هيليوم-نيون يسقط عموديا على محزز حيود طوله الموجي (5000 nm) فاذا كانت زاوية حيود المرتبة الثانية المضيئة (30) . جد زاوية حيود المرتبة الرابعة المضيئة.

المجموعة الرابعة (الاستقطاب)

θ_C : الزاوية الحرجة

θ_P : زاوية الاستقطاب

n : معامل الانكسار

λ : الطول الموجي في الهواء ، λ_n الطول الموجي في الوسط الشفاف

القوانين

$\tan\theta_P = n$ ← يستخدم هذا القانون لاستخراج n اذا θ_P معلومة او نستخرج θ_P اذا n معلومة

$\frac{1}{\sin\theta_C} = n$ ← يستخدم لاستخراج n اذا كانت θ_C معلومة او نستخرج θ_C اذا كانت n معلومة (علما ان هذا القانون هو قانون سينيل)

$\frac{\lambda}{\lambda_n} = n$ ← يستخدم لاستخراج n ، λ_n عندما يكون لدينا وسطين(الهواء ووسط شفا

سؤال

اذا كانت الزاوية الحرجة للاشعة الضونية لمادة العقيق الازرق المحاطة بالهواء ($34.4°$) احسب زاوية الاستقطاب للاشعة الضونية لهذه المادة ؟ علما ان $\sin 34.4° = 0.565$ $\tan 60.5° = 1.77$

$\tan\theta_P = n$

$\tan 48° = n$



سقطت حزمة ضونية على سطح عاكس بزاوية سقوط مختلفة القياس ، وقد تبين ان الشعاع المنعكس اصبح مستقطبا كليا عندما كانت زاوية السقوط ($48°$) احسب معامل الانكسار للوسط ؟ علما ان $\tan 48° = 1.110$

المعلومات / $\theta_C = 34.3°$ ، $\theta_P = ?$

خطوات تذكيرية

$$n\sin\theta_C = n_1\sin\theta_2$$

$$n\sin 34.3° = 1\sin 90°$$

$$n\sin 34.3° = 1\times 1 \rightarrow n = \frac{1}{\sin 34.3°}$$

$$n = \frac{1}{0.565} = \frac{1}{565\times10^{-3}} = \frac{10^3}{565} = \frac{1000}{565}$$

$$n = 1.769 \rightarrow n \cong 1.77$$

$$\tan\theta_P = 1.77 \rightarrow \theta_P = 60.5°$$

اذا قال في السؤال الجسم الاسود نحل السؤال حسب :

علاقة ازاحة فين (اذا طلب او قال الطول الموجي المقابل لذرة الاشعاع λ_m)

نستخدم $\lambda_m T = 2.898 * 10^{-3}$



جد الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من جسم الانسان عندما تكون درجة حرارته(35°) افرض ان الجسم يشع كالجسم الاسود؟

درجة الحرارة تقاس بالK دائما $T=35+273=308K$

*بما انه قال في السؤال الجسم الاسود

$$\lambda_m T = 2.898 * 10^{-3}$$

$$\lambda_m T = 2.898 * 10^{-3}$$

$$\lambda_m = \frac{2.898 * 10^{-3}}{T} = \frac{2898 * 10^{-6}}{308}$$

$$\lambda_m = 9.409 * 10^{-6} m = 9.409 \mu m$$



س1/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد تساوي (480nm)فما درجة حرارته؟ اعتبر ان النجم يشع كجسم اسود .

المعلومات/ $\lambda_m = 480 * 10^{-9} m$ /T=?

$$\lambda_m T = 2.898 * 10^{-3}$$

$$T = \frac{2.898 * 10^{-3}}{\lambda_m T}$$

$$T = \frac{2.898 * 10^{-3}}{480 * 10^{-9}} = \frac{2898 * 10^{-6}}{48 * 10^{-8}}$$

$$T = \frac{2898 * 10^{-2}}{48} = 60.375 * 10^{2} K$$

T=6037.5K

2017 / 1 خ ق

س/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي $(600nm)$ ما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر النجم يشع كجسم اسود؟

ج/ $4830k$

2019 / 1

س/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذر... اع المنبعث من نجم بعيد يساوي $(9.66 \times 10^{-6}m)$ ما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر الن... جسم اسود؟

ج/ $300k$

2020 / ت

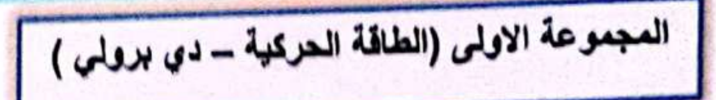
س/ اذا علمت ان الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من نجم بعيد يساوي $(480nm)$ ما درجة حرارة سطحه؟ اعتبر النجم يشع كجسم اسود؟

ج/ $6037.5\ K$

2022 / ت

س/ جد الطول الموجي المقابل لذروة الاشعاع المنبعث من جسم الانسان عندما تكون درجة حرارته $(35\ °C)$ افرض ان الجسم يشع كجسم اسود ؟

ج/ $9.409 \times 10^{-6}m$



المجموعة الاولى (الطاقة الحركية – دي بروولي)

$F = \frac{C}{\lambda}$ $F_\circ = \frac{C}{\lambda_\circ}$

*اذا ذكر الطاقة الحركية

$kE_{max} = hF - hF_\circ$

$KE_{max} = E - W$

اذا اعطى فرق جهد ← $KE = eV_s$

اذا اعطى سرعة وكتلة ← $KE = \frac{1}{2}mv^2$ ← السرعة $v = \sqrt{\frac{2KE}{m}}$

*اذا طلب $\lambda_\circ$ طول موجة العتبة $\lambda_\circ = \frac{hc}{w}$

*وحدة قياس اي طاقة هي J

*تحول J الى eV تقسم على (1.6×10^{-19})

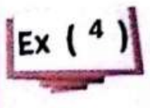
*** اذا ذكر موجة دي بروولي $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$

*طاقة الفوتون $E = PC$ خلوا احتياط كلشي يصير هاي دنيا

Ex (3)

كتاب /جد طول موجي دي بروولي المرافقة لكرة كتلتها $(0.221kg)$ تتحرك بانطلاق مقداره $(3\frac{m}{s})$ مع العلم ان $(h = 6.63 \times 10^{-34} J.s)$ ؟

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\times10^{-34}}{0.221\times3} = \frac{663\times10^{-36}}{663\times10^{-3}} = 10^{-36} \times 10^{+3} = 10^{-33}m$$



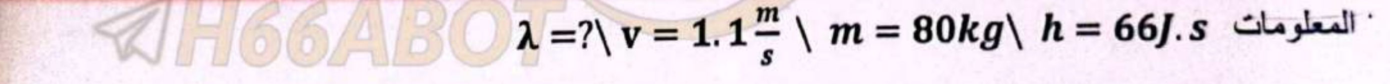
Ex (4) كتاب / جد طول موجة دي برولي المرفقة لإلكترون يتحرك بانطلاق مقداره $(6\times10^{6}\frac{m}{s})$ مع العلم ان $(me = 9.11\times10^{-31}kg)$ $(h = 6.63\times10^{-34}J.s)$ ؟

المعلومات \ $\lambda=?$ \ $h = 6.36\times10^{-34}J.s \backslash me = 9.11\times10^{-31}kg \backslash v = 6\times10^{6}\frac{m}{s}$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times6\times10^{6}} = \frac{663\times10^{-34}}{911\times6\times10^{-27}}$$

$$\lambda = \frac{663\times10^{-9}}{911\times6} = \frac{663\times10^{-9}}{5466} = 0.121\times10^{-9}m$$

$or\ \lambda = 0.121nm$



سؤال

س2كتاب /افترض ان ثابت بلانك اصبحت قيمة $(66J.s)$ كم سيكون طول موجة دي برولي المرافقة لشخص كتلته $(80kg)$ويجري بانطلاق $(1.1\frac{m}{s})$ ؟

المعلومات $\lambda=?\backslash v = 1.1\frac{m}{s} \backslash m = 80kg \backslash h = 66J.s$

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{66}{80\times1.1} = \frac{66}{88} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0.75m$$



س3 كتاب / فوتون طوله الموجي $(3nm)$ احسب مقدار زخمه ؟

المعلومات \ $\lambda = 3nm$ \ $p=?$ \ علما ان $h = 6.63\times10^{-34}J.s$

$$\lambda = \frac{h}{p} \rightarrow p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}}{3\times10^{-9}}$$

$$p = \frac{663\times10^{-36}}{3\times10^{-9}} = 221\times10^{-27}\frac{kg.m}{s}$$

$$p = vm$$

$$p = \frac{m}{s}\times kg$$

Ex (2

كتاب /سقط ضوء طوله الموجي $(300nm)$ على معدن الصوديوم فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي $(2.46ev)$ جد:

(1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة J اولا وبوحدة الكترون – فولط ثانيا

(2) طول موجة عتبة الصوديوم ؟

المسودة

$KE_m = E - W$

$E = hF$

$F = \frac{c}{\lambda}$

$\lambda_\circ = \frac{hc}{W}$

(1) $F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{300\times10^{-9}} = \frac{3\times10^8}{3\times10^{-7}} = 10^{15}HZ$

$E = hf = 6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15} = 6.63 \times 10^{-19}J$

$KE_m = E - W$

$KE_m = 6.63 \times 10^{-19} - (2.46 \times 1.6 \times 10^{-19})$

$KE_m = 6.63 \times 10^{-19} - 3.936 \times 10^{-19}$

اولا

$KE_m = (6.63 - 3.936) \times 10^{-19} = 2.694 \times 10^{-19}J$

ثانيا

$KE_m = \frac{2.694\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = \frac{2.694}{1.6} = 1.684eV$ ← J نحول الى ev

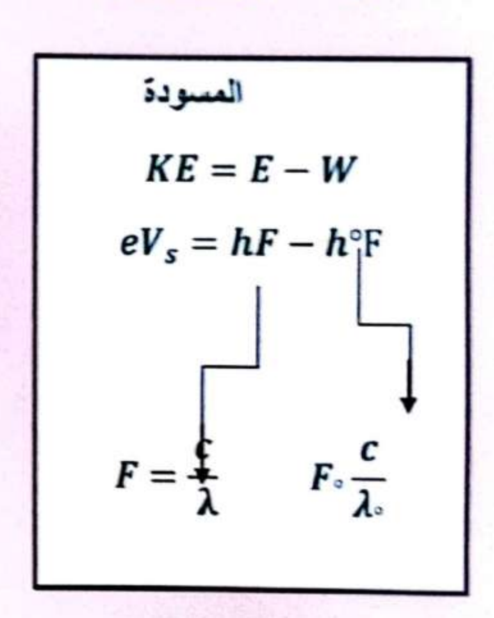
2) $\lambda_\circ = \frac{hc}{w} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^8}{2.46\times1.6\times10^{-19}} = \frac{1989\times10^{-28}}{3936\times10^{-22}}$

$\lambda_\circ = \frac{1989}{3936} \times 10^{-6} = 0.5053 \times 10^{-6} = 505.3 \times 10^{-9}m = 505.3nm$



س4 كتاب / سقط ضوء موجته يساوي $300nm$ على سطح مادة فاذا كان طول موجة العتبة لهذا المعدن يساوي $(500nm)$ جد جهد القطع اللازم للإيقاف الإلكترونات المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى ؟

المعلومات / $\lambda = 300nm$ $\lambda_\circ = 500nm$ $V_s = ?$ 2/2018



$$F = \frac{c}{\lambda}\ \frac{3\times10^8}{300\times10^{-9}} = \frac{3\times10^8}{3\times10^{-7}} = 10^{15}HZ$$

$$F_\circ = \frac{c}{\lambda_\circ} = \frac{3\times10^8}{500\times10^{-9}} = \frac{3\times10^8}{5\times10^{-7}} = 0.6\times10^{15}HZ$$

$$KE = E - W \rightarrow ev_s = hF - hF_\circ$$

$$eV_s = h(F - F_\circ)$$

$$V_s = \frac{h(F - F_\circ)}{e}$$

$$V_s = \frac{6.63\times10^{-34}(10^{15} - 0.6\times10^{15})}{1.6\times10^{-19}} = \frac{6.63\times10^{-34}\times10^{15}(1-0.6)}{1.6\times10^{-19}}$$

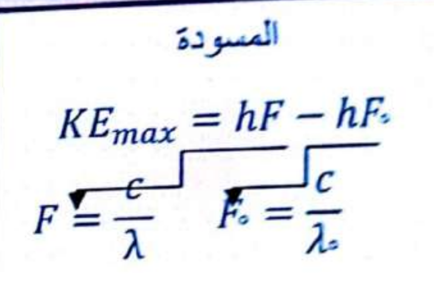
$$V_s = \frac{6.63\times10^{-19}\times0.4}{1.6\times10^{-19}} = \frac{6.63\times0.4}{1.6} = \frac{6.63\times0.4}{1.6} = \frac{663\times10^{-2}}{4}$$

$$V_s = 165.75\times10^{-2}V \qquad = 1.6575V$$



س5 كتاب /يتوقف تحرير الإلكترونات الضوئية من سطح مادة عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه من $(600nm)$ فاذا اضيء سطح المعدن نفسه بضوء طول موجته $(300nm)$ فما مقدار الطاقة الحركية العظمى بوحدة J جول اولا ثم بوحدة الكترون – فولط (Ev) ثانيا ؟

معلومات $\lambda_{\circ} = 600nm$ / $\lambda = 300nm$ / $KE_{max} = ?$ (1) بوحدة J الجول (2) بوحدة (eV)



$$F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{300\times10^{-9}} = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 10^{15} HZ$$

$$F_{\circ} = \frac{c}{\lambda_{\circ}} = \frac{3\times10^{8}}{600\times10^{-9}} = \frac{3\times10^{8}}{6\times10^{-7}} = 0.5 \times 10^{15}\ HZ$$

$$KE_{max} = hF - hF_{\circ} = h(F - F_{\circ})$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34}(10^{15} - 0.5 \times 10^{15})$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15}(1 - 0.5)$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-19} \times 0.5 = 3.315 \times 10^{-19}\ J$$

$$KE_{m} = \frac{3.315\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} = \frac{3.315}{1.6} = 2.071\ eV$$

نحول J الى eV ⬅



س6 كتاب / سقط ضوء طول موجته يساوي $(10^{-7}m)$ على سطح مادة دالة شغله يساوي $(1.67 \times 10^{-19}J)$ فانبعثت منه الكترونات جد :

1)الانطلاق الاعظم للإلكترونات الضوئية 2) طول موجة دي برولي ذوات الانطلاق الاعظم؟

1/2016 - 2018/ت أحيانى - 1/2013

علما ان $h = 6.63 \times 10^{-34}, me = 9.11 \times 10^{-31}Kg$

المعلومات/ $\lambda = 10^{-7}$ / $W = 1.67 \times 10^{-19}$ / $V_{max} = ?$ / $\lambda = ?$ دي برولي

المسودة

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2KE}{me}}$$

$$KE = E - W$$

$$E = hF$$

$$F = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{h}{mev}$$

1) $F = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{10^{-7}} = 3 \times 10^{15} Hz$

$$E = hF = 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{15} = 19.89 \times 10^{-19} J$$

$$KE = E - W = 19.89 \times 10^{-19} - 1.67 \times 10^{-19}$$

$$KE = (19.89 - 1.67)10^{19} = 18.22 \times 10^{-19} J$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2KE}{me}} = \sqrt{\frac{2(18.22)\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}}} = \sqrt{\frac{2(1822\times10^{-21}}{911\times10^{-33}}}$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{3644\times10^{12}}{911}} = \sqrt{4 \times 10^{12}} = 2 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

2) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times10^6} = \frac{663\times10^{-36}}{1822\times10^{-27}} = \frac{336\times10^{-9}}{1822}$

$$\lambda = 0.364 \times 10^{-9} m = 0.364 nm$$

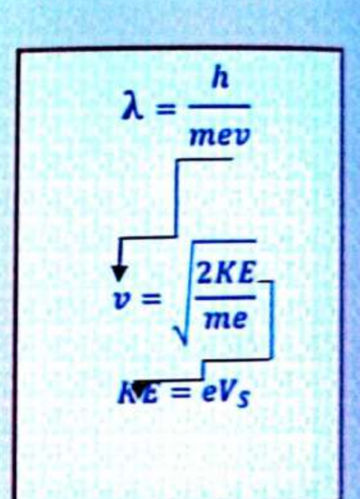


س8 كتاب/جد طول موجة دي برولي المرافقة لإلكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100V)؟
علما ان $me = 9.11x10^{-31}kg$ و $h = 6.63x10^{-34}$

المعلومات /?= λ دي برولي / $V_S = 100$ / $e = 1.6x10^{-19}$

$$KE = eV_S$$

$$KE = 1.6x10^{-19}x100 = 1.6x10^{-17}J$$



$$v = \sqrt{\frac{2KE}{me}} = \sqrt{\frac{2(1.6x10^{-17})}{9.11x10^{-31}}} = \sqrt{\frac{2x16x10^{-18}}{911x10^{-33}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{32x10^{15}}{911}} = \sqrt{0.035x10^{15}} = \sqrt{35x10^{12}}$$

$$v = \sqrt{35}\ x\sqrt{10^{12}} = 5.9x10^{6}\frac{m}{sec}$$

$$\lambda = \frac{h}{mev} = \frac{6.63x10^{-34}}{9.11x10^{-31}x5.9x10^{6}} = \frac{663x10^{-36}}{911x10^{-33}x59x10^{5}}$$

$$\lambda = \frac{663x10^{-36}}{53749x10^{-28}} = \frac{663x10^{-8}}{53749} = 0.012x10^{-8}m\ or\ 0.12nm$$



س11كتاب/جد انطلاق الكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له مساوية الى طول اشعة سينية ترددها يساوي $(3.25x10^{17}HZ)$؟

علما ان $m_e = 9.11x10^{-31}kg$ / $h = 6.63x10^{-34}$ $e = 1.6x10^{-19}$ $c = 3x10^{8}\frac{m}{s}$

المعلومات /?= دي برولي / $F = 3.25x10^{17}$

المسودة

$$\lambda = \frac{h}{m_e v}$$

$$\downarrow \lambda = \frac{C}{F}$$

$$\lambda = \frac{c}{F} = \frac{3x10^8}{3.25x10^{17}} = \frac{3x10^8}{325x10^{15}}$$

$$\lambda = \frac{3x10^{-7}}{325} = 0.0092x10^{-7}m$$

$$\lambda = \frac{h}{mev} \rightarrow \quad v = \frac{h}{m_e\lambda}$$

$$v = \frac{6.63x10^{-34}}{9.11x10^{-31}x0.0092x10^{-7}} = \frac{663x10^{-36}}{911x10^{-33}x92x10^{-11}}$$

$$v = \frac{663x10^{-36}}{83812x10^{-44}} = \frac{663x10^{8}}{83812} = 0.0079x10^{8}\frac{m}{s} \; or\; 79x10^{4}\frac{m}{s} \; or\; 790000\,\frac{m}{s}$$

سؤال

س7 كتاب/سقط ضوء تردده $(0.6 \times 10^{15} Hz)$ على سطح معدن فوجد ان جهد الايقاف للالكترونات ذات الطاقة الحركية العظمى يساوي $(0.18V)$ وعندما سقط ضوء تردده $(1.6 \times 10^{15} Hz)$ على نفس المعدن وجد ان الجهد الايقاف يساوي $(4.324V)$ جد قيمة ثابت بلانك ؟ 2/2020

المعلومات /الضوء الاول $V_s = 0.18, F = 0.6 \times 10^{15}$

الضوء الثاني $V_s = 4.324 \ , F = 1.6 \times 10^{15}$ $\quad h = ?$

الضوء الاول

$KE_m = E - W$

$eV_s = hF - hF_\circ$

الضوء الثاني

$KE_m = E - W$

$eV_s = hF - hF_\circ$

$eV_s = hF - hF_\circ$ من الضوء الاول

$1.6 \times 10^{-19} \times 0.18 = h(0.6 \times 10^{15}) - hF_\circ$ .....(1)

$eV_s = hF - hF_\circ$ من الضوء الثاني

$1.6 \times 10^{-19} \times 4.32 = h(1.6 \times 10^{15}) - hF_\circ$ ......(2)

$0.288 \times 10^{-19} = h(0.6 \times 10^{15}) - hF_\circ$ .....(1)

$\mp 6.9184 \times 10^{-19} = \mp h(1.6 \times 10^{15}) \mp hF_\circ$ .....(2)

بالطرح

$$0.288 \times 10^{-19} - 6.9184 \times 10^{-19} = h \times 0.6 \times 10^{15} - h \times 1.6 \times 10^{15}$$

$$(0.288 - 6.9185) \times 10^{-19} = h(0.6 - 1.6) \times 10^{15}$$

$$-6.63 \times 10^{-19} = -h \times 10^{15} \quad) * -1$$

$$h = \frac{6.63 \times 10^{-19}}{10^{15}} = 6.63 \times 10^{-34} J.s$$

2014 / ن2 ، 2017 /1 ، 2017/1 موصل ، 3/2017

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره $(100V)$ ؟

ج/ $1.23 \times 10^{-10} m$

2017/ ت

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون يتحرك بأنطلاق $(6 \times 10^6 \frac{m}{s})$ ؟

ج/ $0.121\ nm$

3 /2018

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره$(45.55V)$

ج/ $0.181 \times 10^9 m$

3 /2019

ملاحظة/ نفس السؤال اتى عام (2/2021) الا ان فرق الجهد كان $182.2V$

س/ افرض ان ثابت بلانك أصبحت قيمته $(66J.S)$ كم سيكون طول موجة دي برولي لشخص كتلته $(80Kg)$ ويجري بأنطلاق $(1.1 \frac{m}{s})$ ؟

ج/ $0.75m$

2/2020

س/ جد انطلاق الالكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له مساوية الى طول موجة اشعة سينية ترددها يساوي $(3.25 \times 10^{17} \text{HZ})$ ؟

ج/ $7.88 \times 10^{15} \frac{m}{s}$

2020/ ت

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لكرة كتلتها $(0.221\ Kg)$ تتحرك بأنطلاق مقداره $(3 \frac{m}{s})$ ؟

ج/ $10^{-33} m$

2 / 2020

ملاحظة/ نفس السؤال أعلاه اتى 2022/ت الا ان الكتلة كانت$(0.3315Kg)$ والانطلاق $2 \frac{m}{s}$

س/ سقط ضوء تردده $(0.6 \times 10^{15} \text{ZH})$ على سطح معدن فوجد ان جهد الإيقاف للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى يساوي $(0.18V)$ وعندما سقط ضوء تردده $(1.6 \times 10^{15} \text{HZ})$ على نفس المعدن وجد ان جهد الإيقاف يساوي $(4.324V)$ جد قيمة ثابت بلانك ؟

ج/ $6.63 \times 10^{-34} J.s$

1 / 2018

س/ فوتون زخمه $(3.315 \times 10^{-4} \frac{kg.m}{s})$ احسب مقدار :

1) طوله الموجي 2) طاقته

ج/ 1) $2 \times 10^{-30} m$ 2) $9.945 \times 10^4 J$

2013 / ت

س/ سقط ضوء طوله الموجي ($3 \times 10^{-7}m$) على معدن الصوديوم فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي ($3.9 \times 10^{-19}J$) ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضونية المنبعثة ؟

ج/ $2.73 \times 10^{-19}J$

1/2013

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي $2 \times 10^{-7}m$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي ($5.395 \times 10^{-19}J$) فانبعث الكترونات ضونية من السطح جد مقدار :

1) الانطلاق الأعظم للالكترونات المنبعثة من سطح المادة؟

2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضونية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم؟

ج/ 1) ($10^6 \frac{m}{s}$) 2) ($0.728 \times 10^{-9}m$)

2 / 2013

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي $3 \times 10^{-7}m$ على سطح معدن فوجد ان جهد القطع اللازم لايقاف الالكترونات الضونية المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى ($1.658V$) احسب طول موجة العتبة لهذا المعدن ؟

ج/ $5 \times 10^{-7}m$

2/2014 ، 2018/ت

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضونية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن ($500nm$) فاذا اضيء سطح المعدن بضوء طول موجته ($300nm$) فما مقدار الطاقة الحركية العظمى التي تنبعث بها الالكترونات الضونية من سطح المعدن؟

ج/ $2.652 \times 10^{-19}J$

3 / 2014

س/ سقط ضوء على سطح مادة دالة شغله ($1.67 \times 10^{-19}J$) فأنبعث الكترونات ضونية من السطح بأنطلاقا اعظم مقداره ($2 \times 10^6 \frac{m}{s}$) جد : 1) طول موجة الضوء الساقط؟ 2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات؟

ج/ 1) $10^{-7}m$ 2) $0.364\ nm$

3/2015

س/ سقط ضوء تردده (10^{15} HZ) على سطح معدن دالة شغله تساوي ($4 \times 10^{-19}J$) فأنبعث الالكترونات ضونية من السطح جد مقدار :

1) الطاقة الحركية العظمى للالكترونات المنبعثة؟

2) جهد القطع (الايقاف)؟

ج/ 1) $2.63 \times 10^{-19}J$ 2) $1.643\ V$

1/2016، 1/2016 خ ق

س/ سقط ضوء طول موجته يساوي $(100nm)$ على سطح معدن دالة الشغل لها تساوي $(1.67 \times 10^{-19}J)$ فأنبعث الالكترونات ضوئية من السطح جد مقدار :

1) الانطلاق الأعظم للالكترونات؟ 2) طول موجة دي برولي؟

ج/ 1) $2 \times 10^{6} \frac{m}{s}$ 2) $0.36 \times 10^{-9}m$

2/2016 ، 2019/ت

س/ سقط ضوء تردده $(0.75 \times 10^{15} HZ)$ على سطح معدن فكان جهد القطع لايقاف المنبعثة ذات الطاقة الحركية العظمى $(0.3V)$ جد مقدار تردد العتبة لهذا المعدن؟

ج/ $0.6776 \times 10^{15} HZ$

3/2016

س/ سقط ضوء تردده $(3 \times 10^{15} HZ)$ على سطح مادة معينة فكان مقدار الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة $(2 \times 10^{6} \frac{m}{s})$ جد مقدار: 1) دالة الشغل للمادة؟ 2) طول موجة دي برولي؟

ج/ 1) $1.97 \times 10^{-19}J$ 2) $0.363 \times 10^{-9}m$

3/2016 خ ق

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(600nm)$ على معدن الصوديوم فأذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي $(1.8\ ev)$ جد : 1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) ؟

2) جهد الإيقاف ؟

ج/ 1) 0.435×10^{-19} 2) $0.271\ V$

2017/ت

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(3 \times 10^{-7}m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $3.68 \times 10^{-19}J$ جد مقدار : 1) الطاقة الحركية العظمى؟

2) طول موجة العتبة؟

ج/ 1) $2.95 \times 10^{-19}J$ 2) $5.405 \times 10^{-7}m$

1/2017 خ ق

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(300\ nm)$ على معدن الصوديوم فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي $(3.43 \times 10^{-19}J)$ جد : 1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) ؟

2) جهد الإيقاف؟

ج/ 1) $3.2 \times 10^{-19}J$ 2) $2\ V$

2/2017 موصل

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(300\ nm)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(3.2\ ev)$ جد : 1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) ؟ 2) طول موجة العتبة؟

ج/ 1) 1.51×10^{-19} 2) $3.88 \times 10^{-7} m$

3/2017 ، 2/2018

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن $(600nm)$ فاذا اضيء سطح المعدن بضوء طول موجته $(300nm)$ فما مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية؟

ج/ $3.315 \times 10^{-19} J$

3/2017 موصل

س/ يتوقف تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن عندما يزيد طول موجة الضوء الساقط عليه عن $(500nm)$ فاذا اضيء سطح المعدن بضوء طول موجته $(300nm)$ فما مقدار جهد القطع (الايقاف)؟

2018/ت

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(3 \times 10^{-7} m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(1.83 \times 10^{-19} J)$ جد مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة؟

ج/ $4.8 \times 10^{-19} J$

1/2018

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(300\ nm)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي

$(3.3 \times 10^{-19} J)$ فانبعث الالكترونات ضوئية من سطح المعدن جد:

1) الانطلاق الأعظم للالكترونات؟2) طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة؟

ج/ 1) $0.85 \times 10^{6} \frac{m}{s}$ 2) $0.85 \times 10^{-9} m$

1/2019

س/ فوتون طول موجته $(3\ nm)$ اسقط على سطح فلز ما مقدار : 1) زخم الفوتون

2) الطاقة الحركية العظمى اذا علمت ان جهد الإيقاف يساوي $(0.16V)$ ؟

ج/ 1) $2.21 \times 10^{-25} \frac{kg.m}{s^2}$ 2) $0.256 \times 10^{-19} J$

3/2020

س/ سقط ضوء طول موجته $(2 \times 10^{-7} m)$ على سطح معدن فاذا كان جهد القطع للمعدن $1.6\ V$ فما مقدار : 1) الطاقة الحركية العظمى؟ 2) دالة الشغل للمعدن؟

ج/ 1) $2.5 \times 10^{-19} J$ 2) $7.385 \times 10^{-19} J$

1/2020ت

س/ سقط ضوء طول موجته $(10^{-7}m)$ على سطح دالة شغله $(1.67\times10^{-19}J)$ فانبعثت الالكترونات ضوئية من السطح جد: 1) الانطلاق الأعظم؟ 2) طول موجة دي برولي؟

ج/ 1) $2\times10^{6}\frac{m}{s}$ 2) $0.364\,nm$

1 / 2020

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(300\,nm)$ على معدن الصوديوم فاذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي $(2.46\,ev)$ جد : 1) الطاقة الحركية العظمى بوحدة الجول (J) أولا وبوحدة $(e\text{-}v)$ ثانيا؟ 2) طول موجة العتبة للصوديوم؟

ج/ 1) $2.694\times10^{-19}J$, $1.684\,ev$ 2) $505.3\,nm$

1 / 2021 ت

س/ جد انطلاق الالكترون والذي يجعل طول موجة دي برولي المرافقة له مساوية الى طول موجة اشعة سينية ترددها يساوي $(3.25\times10^{17}HZ)$ ؟

ج/ $7.88\times10^{5}\frac{m}{s}$

2 / 2021 ت

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(200\,nm)$ على سطح الصوديوم فأذا كانت دالة الشغل للصوديوم $(7.2\times10^{-19}J)$ جد :
1) مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة؟
2) جهد الإيقاف اللازم لايقاف الالكترونات؟

ج/ 1) $(2.745\times10^{-19}J)$ 2) $1.7156\,V$

1 / 2021

س/ سقط ضوء طوله الموجي $(400\,nm)$ على معدن الصوديوم انبعثت منه الالكترونات ذات طاقة حركية مقدارها $(0.8\,ev)$ ما مقدار دالة الشغل للصوديوم بوحدة الجول (J) أولا وبوحدة (ev) ثانيا؟

ج/ أولا $3.69\times10^{-19}J$ ، ثانيا $2.3\,ev$

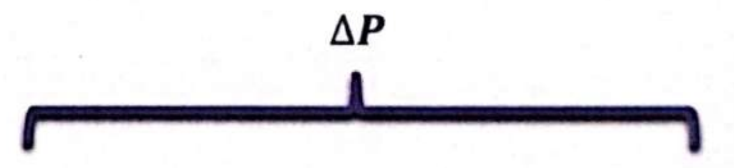
المجوعة الثانية (الأدقة او الخطا)

*ΔX الخطا او اللادقة في المواضع ، ΔP الخطأ او الأدقة في الزخم

*Δv الخطأ او الأدقة في السرعة (الانطلاق)



اذا قال لا دقة (الخطأ) نستخدم $\Delta X \quad \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$



اذا قال اقل لا دقة (الخطأ) نستخدم $\Delta X \ \Delta P = \frac{h}{4\pi}$

*نحن سوف نواجه مشكلة في ΔP اذا لم تعطى يوجد طريقتين :

ΔP

اذا اعطى نسبة السرعة %

$\Delta P = \Delta v * m$

السرعة الاصلية (v) × نسبة الانطلاق = Δv

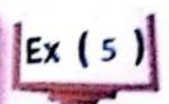
اذا اعطى نسبة الزخم %

P الزخم الاصلي × نسبة الزخم% = ΔP

$P = v * m$

$v = \sqrt{\frac{2KE}{me}}$

اذا ماكو انتحروا



اذا كانت الأدقة في زخم كرة تساوي $(2 \times 10^{-3} \frac{Kgm}{s})$ جد الأدقة في موضع الكرة. مع العلم ان ثابت بلانك يساوي $(6.63 \times 10^{-34} J.s)$ ت/2016

المعلومات / $\Delta P = 2 \times 10^{-3} \frac{Kgm}{s}$ / $\Delta X =$ ؟ / علما ان $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$

$$\Delta X \, \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X \geq \frac{h/4\pi}{\Delta P}$$

$$\Delta X \geq \frac{6.63\times10^{-34}/4\times(3.14)}{2\times10^{-3}}$$

$$\Delta X \geq \frac{0.5278\times10^{-34}}{2\times10^{-3}} = \frac{0.5278\times10^{-31}}{2}$$

$$\Delta X \geq \frac{5278\times10^{-35}}{2}$$

$$\Delta X \geq 2639 \times 10^{-35} m \quad or \quad \Delta X \geq 2.639 \times 10^{-32} m$$

حفظ للتسهيل

$$\frac{h}{4\pi} = 0.5278 \times 10^{-34}$$

مثال /7كتاب اذا كانت اللادقة في زخم الكترون تساوي $(3.5 \times 10^{-24} \frac{m}{s})$ جد اللادقة في موضع الكترون علما ان $h = 6.63 \times 10^{-34} J.s$ ؟ ت/2017

المعلومات / $\Delta P = 3.5 \times 10^{-24}$ / $\Delta X = ?$

$$\Delta X \;\; \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta X \geq \frac{h/4\pi}{\Delta P}$$

$$\Delta X \geq \frac{0.5278\times10^{-3}}{3.5\times10^{-24}} \rightarrow \Delta X \geq \frac{0.5278\times10^{-10}}{3.5}$$

$$\Delta X \geq \frac{5278\times10^{-34}}{35\times10^{-4}} \rightarrow \Delta X \geq 150.8 \times 10^{-13} m$$

$$\Delta X \geq 1.508 \times 10^{-11} m$$

حفظ

$$\frac{h}{4\pi} = 0.5278 \times 10^{-34}$$

Ex (6)

كتاب / قيس انطلاق الكترون فوجد بانه يساوي $(6 \times 10^3 \frac{m}{s})$ فاذا كان الخطا في انطلاقة يساوي (0.003%) من انطلاقة جد اقل لادقة في موضع هذا الكترون . مع العلم ان

$h = 6.63 \times 10^{-34}$. $m_c = 9.11 \times 10^{-31} Kg$

خ1/2013 - 1/2014تكميلي

المعلومات / $v = 6 \times 10^3 \frac{m}{s}$ / نسبة السرعة = 0.003% / $\Delta X = ?$

$\Delta v =$ نسبة السرعة $\times v$

$\Delta v = \frac{0.003}{100} \times 6 \times 10^3$

$\Delta v = \frac{3 \times 10^{-3}}{10^2} \times 6 \times 10^3 = 3 \times 10^{-2} \times 6 = 18 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$

$\Delta P = \Delta v * m_c$

$\Delta P = 18 \times 10^{-2} \times 9.11 \times 10^{-31} = 18 \times 911 \times 10^{-35}$

$\Delta P = 16398 \times 10^{-35} = 1.64 \times 10^{31} \frac{kg.m}{s}$

$\Delta X \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad \rightarrow \quad \Delta X = \frac{h/4\pi}{\Delta P}$

$\Delta X = \frac{0.5278 \times 10^{-34}}{1.64 \times 10^{-31}} = \frac{5278 \times 10^{-33}}{164 \times 10^{-33}} = \frac{5278 \times 10^{-3}}{164}$

$\Delta X = 32.19 \times 10^{-5} = 3.219 \times 10^{-4} m$

$\Delta X \quad \Delta P = \frac{h}{4\pi}$

$\Delta P = \Delta v * m_e$

$\Delta v =$ نسبة السرعة $\times v$

يفضل ان يكون دائما النتائج لهذا الموضوع فيه عدد صحيح واحد والباقي اعداد عشرية



س15 كتاب /وزاري/ بروتون طاقتة الحركية تساوي $(1.6 \times 10^{-13} J)$ اذا كانت اللادقة في زخمه تساوي (5%) من زخمه الاصلي . فما هي اقل لادقة في موضعه ؟ على فرض ان كتله تساوي $(1.67 \times 10^{-27} Kg)$ وان $h = 6.63 \times 10^{-34}$ ؟ 2/2017 - 3/2013

المعلومات / $KE = 1.6 \times 10^{-13}$ / نسبة الزخم = 5% / $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ / اقل $\Delta X = ?$

$$\Delta X \quad \Delta P = \frac{h}{4\pi}$$

$\Delta P =$ نسبة الزخم × P الزخم الاصلي

$$P = v * m_P$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{mP}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2KE}{m_p}} = \sqrt{\frac{2(1.6\times10^{-13})}{1.67\times10^{-27}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{32\times10^{-14}}{1.67\times10^{-27}}} = \sqrt{\frac{32\times10^{13}}{167\times10^{-2}}} = \sqrt{\frac{320\times10^{12}}{167\times10^{-2}}} = \sqrt{1.9\times10^{14}}$$

$$v = 1.37 \times 10^{7} \frac{m}{s}$$

$$p = v * m_p = 1.67 \times 10^{-27}$$

$$= 2.287 \times 10^{-20} \frac{Kg.m}{s} \quad or \quad P = 2.3 \times 10^{-20} \frac{Kg.m}{s}$$

$\Delta P =$ نسبة الزخم × P الزخم الاصلي

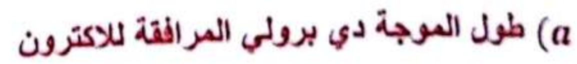
$$\Delta P = \frac{5}{100} \times 2.3 \times 10^{-20} = \frac{5}{10^2} \times 2.3 \times 10^{-20} = 11.5 \times 10^{-22} \frac{Kg.m}{s}$$

$$\Delta X \, \Delta P = \frac{h}{4\pi} \quad \rightarrow \quad \Delta X = \frac{h/4\pi}{\Delta P} = \frac{0.5278\times10^{-34}}{11.5\times10^{-22}} = \frac{5278\times10^{-34}}{115\times10^{-23}}$$

$$\Delta X = 45.89 \times 10^{-15} m = 4.589 \times 10^{-14} m$$

سؤال

س9 كتاب /وزاري / يتحرك الكترون بانطلاق مقداره $(663\,\frac{m}{s})$ جد



a) طول الموجة دي برولي المرافقة للالكترون

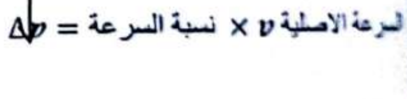
b) اقل خطا في الطاقة يساوي (0.05%) من انطلاقة الاصلي ؟ 2014/ت – 2,1/2015

1/2017 – 2/2015

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$$\Delta X \quad \Delta P = \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta P = \Delta v * m$$



$\Delta v =$ نسبة السرعة $\times\, v$ السرعة الاصلية

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times663} = \frac{663\times10^{-3}}{911\times663}$$

$$\lambda = \frac{1\times10^{-3}}{911} = 0.00109\times10^{-3} = 1.09\times10^{-6} = 1.09\mu m$$

$$\Delta v = \text{نسبة السرعة} * v = \frac{0.05}{100}\times 663$$

$$\Delta v = 5\times10^{-4}\times663 = 3315\times10^{-4}\,\frac{m}{s}\ or\ 0.3315\,\frac{m}{s}$$

$$\Delta P = \Delta v * m = 3315\times10^{-4}\times9.11\times10^{-31}$$

$$= 3315x911x10^{-37} = 3019965x10^{-37}\,\frac{kg.m}{s}$$

$$\Delta X \quad \Delta P = \frac{h}{4\pi} \rightarrow \Delta X = \frac{\frac{h}{4\pi}}{\Delta P} == \frac{0.5278x10^{-34}}{3019965x10^{-37}}$$

$$= \frac{5278x10^{-38}}{3019965x10^{-37}} = 0.0017x10^{-1} = 1.7x10^{-4}m$$

سؤال

س12 كتاب /افترض ان الازاحة في موضع جسيم كتلته (m) وانطلاقه (v) تساوي طول موجة دي برولي المرافقة له برهن على ان $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$ اذ ان Δv هي اللادقة في انطلاق الجسيم ؟

المعلومات / افرض $\Delta X = \lambda = \frac{h}{mv}$ / المطلوب اثبات $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$

لقد فرض في السؤال بأن
دي برولي $\lambda = \Delta X$ اي ان
$\Delta X = \frac{h}{vm}$
*نكتب القانون ثم نعوض
$\Delta P = \Delta vm \;, \Delta X = \frac{h}{vm}$
ثم نختصر ونبسط

بما ان $\Delta P = \Delta v\, m$

بما ان فرضا $\Delta X = \frac{h}{vm}$

$$\Delta P \;\; \Delta X \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta vm \;\; \Delta X \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta vm \, \frac{1}{vm} \geq \frac{h}{4\pi}] \div h$$

$$\Delta vm \, \frac{1}{vm} \geq \frac{1}{4\pi}$$

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$$

وهو المطلوب



افترض ان اللادقة في موضع جسيم كتلته (m) وانطلاقه (v) يساوي اربعة امثال طول موجة دي برولي المرافقة له برهن على ان $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{16\pi}$ ؟ 1/2018 احياني

المعلومات / افرض $\Delta X = 4\lambda = \frac{4h}{mv}$ / المطلوب اثبات $\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{16\pi}$

$$\Delta X \; \Delta P \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\frac{4h}{vm} \; \Delta v.m \;\geq\; \frac{h}{4\pi}] \div h$$

$$\frac{4}{vm} \; \Delta v.m \geq \frac{1}{4\pi}$$

$$\frac{4}{v} \, \Delta v \geq \frac{1}{4\pi}] \div 4$$

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{16\pi}$$

و.هـ.م

مجموعه حل اسئلة الفصل (الترانزستور)



كل القوانين هي $\frac{(out)\text{خارجي}}{(in)\text{داخلي}}$

المضخم ذو الباعث المشترك	المضخم ذو القاعدة المشتركة
1- ربح التيار α (عالي) $\propto = \frac{I_C}{I_B}$ 2--ربع الفولطية A_V (كبير) $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{V_C}{V_B}$ ، $V_C \rightarrow (I_C \times R_{out})$ ، $V_B \rightarrow (I_B \times R_{in})$ 3-- ربع القدرة G (كبير جدا) $G = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_C\ V_C}{I_B\ V_B} = \frac{I_C^2\ R_{out}}{I_B^2\ R_{in}}$ او $G = \propto A_V$ 4- زاويه فرق الطور = 180° بطورين متعاكسين	1-ربح التيار α (اقل من الواحد الصحيح) $\propto = \frac{I_C}{I_E}$ 2-ربح الفولطية A_V (كبير) $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{V_C}{V_E}$ ، $V_C \rightarrow (I_C \times R_{out})$ ، $V_E \rightarrow (I_E \times R_{in})$ 3- ربح القدرة G (متوسط) $G = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_C\ V_C}{I_E\ V_E} = \frac{I_C^2\ R_{out}}{I_E^2\ R_{in}}$ او $G = \propto A_V$ 4-زاوية فرق الطور = صفر اي الاشارة الداخلة والخارجة تكون بالطور نفسه

جميع القوانين اعلاه لا تحتوي على وحدات

انتبه $I_E > I_C > I_B$ ← $I_E = I_C + I_B$

*عند القسمة يجب استخراج ثلاثة ارقام بعد الـ point.

*لإيجاد اي نوع من التيار ($I_E\ I_C, I_B$) فأننا نجده من القانون العام للتيارات ($I_E = I_C + I_B$)

او من ربح التيار اذا كان معلوم او من قانون اوم اذا علمت الفولطية والمقاومة

$I_{out} = \frac{V_{out}}{R_{out}}$ ، $I_{in} = \frac{V_{in}}{R_{in}}$ ، دائما الخروج هو الجامع.

خلي بالك مرات اكو اكثر من تيار مجهول فانتبه للعام و ربح التيار وقانون اوم فلوسك بالتيارات



مثال 1/في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة مؤرضة) اذا كان تيار الباعث $I_E=3mA$ وتيار الجامع $I_C=2.94mA$ ومقاومه الدخول $R_{in}=500\Omega$ ومقاومة الخروج $R_{out}=400K\Omega$ احسب : 1-ربح التيار. 2-ربح الفولطية.

المعلومات/ذي القاعدة المشتركة / $I_E=3mA$ / $I_C=2.94mA$ / $R_{in}=500\Omega$ / $R_{out}=400K\Omega$

الحل/

$$\propto = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94\times10^{-3}}{3\times10^{-3}} = \frac{294\times10^{-2}}{3} = 98\times10^{-2} = 0.98$$

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{I_{out}\times R_{out}}{I_{in}\times R_{in}} = \frac{I_C\times R_{out}}{I_E\times R_{in}} = \frac{2.94\times10^{-3}\times400\times10^3}{3\times10^{-3}\times500}$$

ربح الفولطية $A_V = \frac{294\times10^{-2}\times4\times10^3}{15} = \frac{1176\times10^1}{15} = \frac{11760}{15} = 784$



في دائرة الترانزستور ذو الباعث المشترك اذا كان التيار الباعث يساوي $I_E=0.4mA$ وتيار القاعدة $I_B=40\mu A$ ومقاومه الدخول $(100\ \Omega)$ومقاومه الخروج $50K\Omega$؟

المعلومات/ ذو باعث مشترك / $I_E=0.4m$ / $I_B=40\mu A$ / $R_{in}=100\Omega$ / $R_{out}=50K\Omega$

احسب : 1- ربح التيار α. 2-ربح الفولطية A_V . 3- ربح القدرة G .

الحل/

$$I_E = I_C + I_B \rightarrow I_C = I_E - I_B$$

$$I_C = 0.4\times10^{-3} - 40\times10^{-6}$$

$$I_C = 4\times10^{-4} - 0.4\times10^{-4} = 3.6\times10^{-4}A$$

$$1\text{-}\propto = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.6\times10^{-4}}{40\times10^{-6}} = \frac{36\times10^{-5}}{4\times10^{-5}}$$

$$\propto = 9$$

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{I_C\times R_{out}}{I_B\times R_{in}} = \frac{3.6\times10^{-4}\times50\times10^3}{40\times10^{-6}\times100} = \frac{36\times10^{-5}\times5\times10^4}{4\times10^{-3}}$$

ربح الفولطية $A_V = 45\times10^{-5}\times10^4\times10^3 = 45\times10^2 = 4500$

ربح القدرة $G = \propto\times A_V = 9\times4500 = 40500$

المسودة

$\propto = \frac{I_C}{I_B}$

$I_E = I_C + I_B$

$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$

$A_V = \frac{I_C\times R_{out}}{I_B\times R_{in}}$



في دائرة الترانزستور ذو الباعث المشترك احسب ربح التيار (α) وتيار الباعث I_E اذا كان تيار القاعدة 50μA وتيار الجامع 3.65mA؟

المعلومات/α=?/ I_E =? / ذو باعث مشترك / I_C= 3.65mA / I_B=50mA /

الحل/

المسودة

$\alpha = \frac{I_C}{I_B}$

$I_E = I_B + I_C$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{3.65\times10^{-3}}{50\times10^{-6}} = \frac{365\times10^{-5}}{5\times10^{-5}} = \frac{365}{5}$$

$$\alpha = 73$$

$$I = I_B + I_C$$

$$I_E = 50 \times 10^{-6} + 3.65 \times 10^{-3}$$

$$I_E = 5 \times 10^{-5} + 365 \times 10^{-5} = (5 + 365) \times 10^{-5}$$

$$I_E = 370 \times 10^{-5} = 37 \times 10^{-4} A$$

$I_E = 3.7 \times 10^{-3} = 3.7mA$ تيار الباعث



مثال2/في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعد مؤرضة) اذا كان ربح القدرة G=768 وتكبير الفولطية (ربح الفولطية) يساوي A_V=784 وتيار الباعث I_E=3x10^{-3}A جد تيار القاعدة I_B ؟

معلومات/ ذي القاعدة المشتركة / G=768 / A_V=784 / I_E=3x10^{-3}A / I_B=?

الحل//

المسودة

$I_B = I_E - I_C$

$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$

$G = \alpha . A_V$

$$G = \alpha A_V$$

$$\alpha = \frac{G}{A_V} = \frac{768}{784} = 0.98$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_C = \alpha \times I_E$$

$$I_C = 0.98 \times 3 \times 10^{-3} = 2.94 \times 10^{-3} A$$

$$I_B = I_E - I_C = 3 \times 10^{-3} - 2.94 \times 10^{-3}$$

$I_B = (3 - 2.94) \times 10^{-3} = 0.06 \times 10^{-3} A$ تيار القاعدة





2016/1/في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعد مؤرضة) اذا كان ربح القدرة = 768 وربح التيار=0.98 وتيار الباعث =3mA . جد مقدار : 1 تيار القاعدة. 2-ربح الفولطية؟

$1\text{-}\propto=\frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_C = \propto \times I_E = 0.98 \times 3 \times 10^{-3}$

$I_C = 294 \times 10^{-5} A$

$I_C = 2.98 \times 10^{-3} A$ or

$I_E = I_B + I_C \rightarrow I_B = I_E - I_C$

$I_B = 3 \times 10^{-3} - 2.98 \times 10^{-3}$

$I_B = (3 - 2.98) \times 10^{-3} = 0.06 \times 10^{-3} A$

$= 0.06 mA$

$2\text{-}G = \propto \times A_V \rightarrow A_V = \frac{G}{\propto} = \frac{768}{0.98} = \frac{768}{98} \times 10^{+2}$

$A_V = 7.836 \times 10^{+2}$

or $A_V = 783.6 \cong 784$

المسودة

$I_E = I_B + I_C$

$\propto = \frac{I_C}{I_E}$

$G = \propto . A_V$

$A_V = \frac{G}{\propto}$



2013/2/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعد مؤرضة) اذا كان تيار الجامع (I_C=$1.96 \times 10^{-3} A$) وتيار القاعدة (I_B=$0,04 \times 10^{-3} A$) وربح القدرة (G = 490) جد مقدار :
1-ربح التيار . 2- ربح الفولطية؟

$I_E = I_C + I_B = 1.96 \times 10^{-3} + 0.04 \times 10^{-3}$
$= (1.96 + 0.04) \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} A$

$\propto = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.96 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 0.98$

$2\text{-}G = \propto A_V \rightarrow A_V = \frac{G}{\propto} = \frac{490}{0.98}$

$A_V = \frac{490 \times 10^{+2}}{98} = \frac{49000}{98} = 500$

المسودة

$\propto = \frac{I_C}{I_E}$

$I_E = I_C + I_B$

$G = \propto . A_V$

$A_V = \frac{G}{\propto}$



2017/تمهيدي / في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (قاعد مؤرضة) اذا كان ربح القدرة $G=768$ وتيار الباعث $I_E=20x10^{-3}A$ ومقدار تكبير الفولطية (ربح الفولطية) =784 ، جد تيار القاعدة I_B؟

الحل/

$$G=\propto A_V \rightarrow \propto=\frac{G}{A_V}=\frac{768}{784}=0.98$$

$$\propto=\frac{I_C}{I_E} \rightarrow I_C=\propto I_E=0.98\times 20\times 10^{-3}$$

$$I_C=19.6\times 10^{-3}A$$

$$I_E=I_C+I_B \rightarrow I_B=I_E-I_C$$

$$I_B=20\times 10^{-3}-19.6\times 10^{-3}$$

$$I_B=0.4\times 10^{-3}A=0.4mA$$

المسودة

$$I_E=I_C+I_B$$

$$\propto=\frac{I_C}{I_E}$$

$$G=\propto\times A_V$$

2/2017 / في دائرة الترانزستور و الباعث المشترك اذا كان تيار الباعث يساوي $I_E=0.4mA$ وتيار القاعدة $I_B=40\mu A$ ومقاومه الدخول $R_{in}=100\Omega$ ومقاومه الخروج $R_{out}=50K\Omega$ احسب:

1- α 2- A_V؟

الحل/

$$1\text{-}I_E=I_B+I_C \rightarrow I_C=I_E-I_B=0.4\times 10^{-3}-40\times 10^{-6}$$

$$I_C=4\times 10^{-4}-4\times 10^{-5}=40\times 10^{-5}-4\times 10^{-5}=36\times 10^{-5}Amp$$

$$\propto=\frac{I_C}{I_B}=\frac{36\times10^{-5}}{40\times10^{-6}}=\frac{36\times10^{-5}}{4\times10^{-5}}=\frac{36}{4}=9$$

$$2\text{-}A_V=\frac{V_C}{V_B}=\frac{I_C\times R_{out}}{I_B\times R_{in}}=\propto\frac{R_{out}}{R_{in}}=9\,\frac{50\times10^{+3}}{100}$$

$$A_V=9\,\frac{5\times10^{+4}}{10^{+2}}=9\times 5\times 10^{+4}\times 10^{-2}=4500$$



2018/احيائي / في دائرة الترانزستور و الباعث المشترك كانت مقاومة الخروج ($R=15K\Omega$) وربح التيار (8) وفولطية الانحياز في دائرة الخروج ($60V$) فما مقدار التيار الباعث؟

الحل/

المسودة

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_C = \frac{V_C}{R_{out}}$$

$$\propto = \frac{I_C}{I_B}$$

$$I_C = \frac{V_C}{R_{out}} = \frac{60}{15\times10^{+3}} = \frac{60}{15}\times 10^{-3} = 4\times10^{-3}A$$

$$\propto = \frac{I_C}{I_B} \rightarrow I_B = \frac{I_C}{\propto} = \frac{4\times10^{-3}}{8} = \frac{1}{2}\times10^{-3}$$

$$I_B = 0.5\times10^{-3}A$$

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_E = 0.5\times10^{-3} + 4\times10^{-3} = 4.5\times10^{-3}A$$

$$or\ I_E = 4.5mA$$

استفد (حفظ لتسهيل الحل في المسائل الحسابية)

$$\frac{h}{mec} = 0\cdot 24 \times 10^{-11} \qquad \& \qquad \frac{e}{h} = 0\cdot 24 \times 10^{15}$$

$$\frac{h}{2\pi} = 1\cdot 055 \times 10^{-34}$$

كومبتن والطاقة والزخم الزاوي

- لحساب الزخم الزاوي نستخدم $\left[Ln = n\,\frac{h}{2\pi}\right]$ حيث (n رقم المدار) ووحده الزخم الزاوي هي $(J.S)$

- لحساب الطاقة فأن: $\left[E = hF = h\,\frac{c}{\lambda}\right]$
- لحساب فرق الجهد او اكبر تردد $Fmax$ او اقصر طول موجي λmin

$$\left[Fmax = \frac{e}{h}V\right]\left[\lambda min = \frac{C}{Fmax}\right]$$

- لحساب الطاقة الحركية فأن

$$[kE_{max} = eV]or\ \left[kE_{max} = \frac{1}{2}\,me\,v^2{}_{max}\right]$$

حيث ان سرعة $v = \sqrt{\frac{2kE}{me}}$

- اذا طلب تردد الفوتون فأن مهم جداً (انبعاث محفز)

$$hF = E_F - E_i$$

المستوى الاقل طاقة (الصغير) — المستوى اعلى طاقة (االكبير)

- لحساب طول موجي المستطار او الزيادة في الطول الموجي

(تأثيرات كومبتن)

$$\Delta\lambda = \frac{h}{mec}\,(1 - Cos\theta)$$

$$\lambda^{-} - \lambda = \frac{h}{mec}\,(1 - Cos\theta)$$

اذا احتجت الى λ فهي تساوي اقصر طول موجي اي انه $\lambda = \lambda min = \frac{C}{Fmax}$



1/كتاب/ احسب الزخم الزاوي لالكترون ذرة الهيدروجين عندما يكون في المدار الاول مرة ، وعندما يكون في المدار الثاني مرة اخرى ؟

المعلومات / $Ln = ?$ / $n = 1$ / $n = 2$

$$Ln = n * \frac{h}{2\pi} = 1 * \frac{6.63 \times 10^{-34}}{2(3.14)}$$

$$Ln = 1 * 1.055 * 10^{-34} = 1.055 \times 10^{-34} J.S$$

$$L2 = 2 * \frac{6.63 \times 10^{-34}}{2(3.14)} = 2 * 1.055 \times 10^{-34}$$

$$= 2.11 \times 10^{-34} J.S$$



2/كتاب/ ما مقدار الطاقة بوحدات (EV) لفوتون ضوء طولة الموجي $4.5 \times 10^{-7} m$ ؟

المعلومات / $E = ?$ بوحدة eV / $\lambda = 4.5 \times 10^{-7} m$

$$F = \frac{C}{\lambda} = \frac{3 \times 10^{+8}}{45 * 10^{-8}} = \frac{1}{5} * 10^{+16} = 0.067 * 10^{+16} HZ$$

$$E = hF = 6.63 \times 10^{-34} * 0.067 * 10^{+16}$$

$$E = 0.444 * 10^{-18} = 4.44 * 10^{-19} J$$

الان نحول J الى eV

$$E = \frac{4.44 * 10^{-19}}{1.6 * 10^{-19}} = \frac{4.44}{1.6} = 2.775\ eV$$



4/كتاب/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة $(E_4 = -0.85ev)$ الى مستوى الطاقة $(E_2 = -3.4EV)$ ؟

1/2015
1/2017

$$hf = Ef - Ei$$

$$hf = E_4 - E_2$$

$$hf = -0.85ev - (-3.4ev) \Rightarrow f = \frac{(-0.85 \times 1.6 \times 10^{-19} + 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19})}{h}$$

$$f = \frac{2.55 * 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = \frac{255 * 16 * 10^{-22}}{663 * 10^{-36}} = \frac{4080}{663} * 10^{14}$$

$$f = 6.15 \times 10^{+14}\ HZ$$

واجب/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوي الطاقة $(E5 = -0.54eV)$ طاقة $(E_2 = -3.4eV)$ ؟

❖ يكون حل هذا السؤال وكل سؤال (مستوى الطاقة الكبير – مستوى الطاقة الصغير) اي يصبح الحل

$$hf = E_f - E_i \rightarrow hF = E_5 - E_2$$

1/2017



5/كتاب/ ما الطاقة الحركية العظمى للالكترون وما سرعته في انبوبة اشعة السينية تعمل بجهد $(30KV)$ ؟ علما ان $me = 9.11 \times 10^{-31} Kg$

معلومات $KE_{max} = ?$

$$KE_{max} = eV_S = 1.6 \times 10^{-19} * 30 * 10^3$$

$$KE_{max} = 48 * 10^{-16} J$$ اعظم طاقة حركية

$$v_m = \sqrt{\frac{2KE}{me}} = \sqrt{\frac{2 * 48 * 10^{-16}}{9.11 * 10^{-31}}} = \sqrt{\frac{96 * 10^{-16}}{911 * 10^{-33}}} = \sqrt{\frac{96}{911} 10^{+17}}$$

$$v_m = \sqrt{\frac{960}{911} * 10^{+16}} = \sqrt{1.05 * 10^{+16}} = \sqrt{105 * 10^{+14}} = 10.2 * 10^7 \frac{m}{s}$$



6/كتاب/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره (40KV) على قطبي الانبوبة ؟

معلومات / $\Delta V = 40KV\ /KE_{max}?$

$$fmax = \frac{e}{h}V = 0.24 \times 10^{15} * 40 * 10^{3}$$

$$fmax = 9.6 * 10^{18} HZ$$ اعظم تردد



7/كتاب/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تأثير كومبتن) اذا استطار بزاوية مع (90^{o}) مع العلم ان $h = 6.63 \times 10^{-34} J.S$ كتلة الالكترون $me = 9.11 \times 10^{-31} Kg$ $C = 3 \times 10^{8} \frac{m}{s}$

وزاري مكرر
مهم

معلومات / $\Delta\lambda = ?$ / $\theta = 90^{\circ}$

$$\lambda^{-} - \lambda = \frac{h}{me\ c}(1 - Cos\theta)$$

$$\Delta\lambda = \frac{6.63 \times 10^{+34}}{9.11 \times 10^{-31} * 3 \times 10^{8}}(1 - Cos\ 90)$$

$$\Delta\lambda = 0.24 \times 10^{-11}\ (1 - 0)$$

$$= 0.24 * 10^{-11}\ m$$ الزيادة في طول موجه الفوتون

$$Or \rightarrow \Delta\lambda = \quad \Delta\lambda = 0.24 * 10^{-2}\ nm$$



1/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (في تأثير كومبتن) اذا استطار بزاوية 60° ؟ علماً ان (c, me, h) معطاة

$$\lambda^{-} - \lambda = \frac{h}{me\ C}(1 - Cos\theta)$$

$$\Delta\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{9.11 \times 10^{-31} * 3 \times 10^{8}}(1 - Cos\ 60)$$

$$\Delta\lambda = 0.24 * 10^{-11} \left(1 - \frac{1}{2}\right)$$

$$\Delta\lambda = 0.24 * 10^{-11} * \frac{1}{2} = 0.12 * 10^{-11}\ m$$

س كتاب/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبه توليد الاشعة السينية (1.24×10^4 V) لتوليد اقصر طول موجي تسقط على هدف الكرافيت في جهاز (تاثير كومبتن) ، وكانت زاويه استطارة الاشعة السينية ($90°$) فما طول موجة الاشعة الاستطارة ؟

معلومات / $V = 1.24 \times 10^4 V$ / $\theta 90°$ / $\lambda^- = ?$

$$\lambda^- - \lambda = \frac{h}{mec}(1 - \cos\theta)$$

اقصر طول موجي

$$\lambda\, min = \frac{C}{Fmax}$$

$$Fmax = \frac{e}{h}V$$

$$Fmax = \frac{e}{h}V = \frac{1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} * 1.24\times 10^4$$

$$Fmax = 0.24 \times 10^{15} * 1.24 \times 10^4$$

$$Fmax = 0.299 \times 10^{19} HZ \simeq 0.3 \times 10^{19} HZ$$

$$\lambda\, min = \frac{C}{Fmax} = \frac{3\times10^8}{3\times10^{18}} = 10^8 * 10^{-18} = 10^{-10} m$$

$$\lambda^- - \lambda = \frac{h}{mec}(1 - \cos\theta)$$

$$\lambda^- - 10^{-10} = \frac{6.63\times10^{-34}\times}{9.11\times10^{-31} * 3\times108}(1 - C0s90)$$

$$\lambda^- - 10^{-10} = 0.24 \times 10^{-11}$$

$$\lambda^- = 24 * 10^{-13} + 10^{-10}$$

$$\lambda^- = 0.024 \times 10^{-10} + 10^{-10} = (0.024 + 1) * 10^{-10}$$

$$\lambda^- = 1.024 \times 10^{-10}\ m \qquad = 1.024 \times 10^{-1} nm$$

$$\lambda^- = 0.1024 nm$$

3/2013

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $12.44 \times 10^3 v$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية ($90°$) فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

ج/ $9.95 \times 10^{-11} m$

1/2014

س/ احسب مقدار فرق الجهد المطبق بين انبوبة توليد الاشعة السينية توليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة اسينية $(90°)$ وطول موجة الاشعة المستطارة $(10.24 \times 10^{-11}\text{m})$ ؟

ج/ $124.31 \times 10^{2} v$

1/2015 ن

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتو ط فرق جهد مقداره $(50kv)$ على قطبي الانبوبة ؟

ج/ $(12.066 \times 10^{18}\text{ HZ})$

2/2015 خ ق

س/ احسب مقدار الجهد اللازم تسليطه على ق ي .. بوبة الاشعة السينية لكي ينبعث فوتون بأقصر طول موجي $(4.5 \times 10^{-7}\text{m})$ ؟

ج/ $(2.7625\ volt)$

2/2016 خ ق

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $25\ kv$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية $(60°)$ فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

ج/ $(4.85 \times 10^{-11} m)$

2018/ ت

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره $(40kv)$ على قطبي الانبوبة؟

ج/ $(9.653 \times 10^{18}\text{HZ})$

1/2018

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $3.75 \times 10^{4} v$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية $(60°)$ فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

ج/ $(3.45 \times 10^{-11}\text{m})$

3/2018 ، 1/2021

س/ ما مقدار الطاقة الحركية العظمى للالكترون وما سرعته في انبوبة اشعة سينية تعمل بفرق جهد $(30\ kv)$ ؟

ج/ 1) $(4.8 \times 10^{-15}\text{J})$ 2) $(1.025 \times 10^{8}\ \frac{m}{s})$

1/2019

س/ ما مقدار اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولدة اذا سلط فرق جهد مقداره $(30kv)$ على قطبي الانبوبة؟

ج/ $7.2 \times 10^{18} HZ$

1/2019 خ ق

س/ اذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية $1.24 \times 10^{4} v$ لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية $(60°)$ فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة ؟

3/2019

س/ اذا كان اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد $(16 \times 10^{15} \mathrm{HZ})$ ما مقدار فرق الجهد المسلط على قطبي انبوبة الاشعة السينية لتوليد هذا الفوتون؟

ج/ $(66.3\ volt)$

2013/ت ، 2/2015 ، 2016/ ت ، 2017/ 3 ، 2021/ 2

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار في تأثير كومبتن اذا استطار بزاوية $(90°)$ ؟

ج/ $(0.24 \times 10^{-11} \mathrm{m})$

1/2019

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار في تأثير كومبتن اذا استطار بزاوية $(60°)$ ؟

ج/ $(0.12 \times 10^{-11} \mathrm{m})$

2022/ت

س/ ما مقدار الطاقة بوحدات (ev) لفوتون من ضوء طوله الموجي $(4.5 \times 10^{-7} \mathrm{m})$؟

بولتزمان

القانون الرئيسي $\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2-E_1}{KT}\right]}$

- ❖ $K = 1.38 \times 10^{-23} \frac{J}{K}$ ثابت بولتزمان
- ❖ $e^{-1} = 0.37$ حفظ
- ❖ N_2 عدد الذرات في المستوي المتهيج
- ❖ N_1 عدد الذرات في المستوي الارضي
- ❖ T درجة الحرارة وتقاس بالكلفن حيث ان

$$T_K = T_C + 273$$
$$T_C = T_K - 273$$

اذا قال في السؤال في حالة اتزان حراري (في درجة حرارة الغرفة) فهنالك احتمالان لاختيار القانون الحل السؤال

الاول اذا اعطي عدد ذرات المستوي الارضي او المستوي الاعلى منه او كان السؤال بدلالة الرمز فأننا نعوض $KT = E_2 - E_1$ في القانون الرئيسي

الثاني اذا لم يعطي عدد ذرات لأي مستوي ولم يكون بدلالة الرموز فأننا نستخدم القانون ونحل علية مباشرتاً

$$\Delta E = kt \quad \text{او} \quad E_2 - E_1 = KT$$



3/ اذا كان الطاقة بين المستوين يساوي (K T) عند درجة حرارة الغرفة احسب عدد الالكترونات N_2 بدلالة N_1 ؟

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2-E_1}{KT}\right]}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{KT}{KT}\right]} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = e^{-1} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{0.37}{1}$$

$$N_2 = 0.37\, N_1$$

اي انة في حالة الاعتيادية يكون عدد الذرات N_1 في E_1 اكثر من عدد الذرات N_2 في المستوي E_2 أي انه $(N_1 > N_2)$



4/ وضح رياضياً انه لا يتحقق التوزيع المعكوس عندما تكون الطاقة الحرارية (K T) مساوي لطاقة الفوتون الساقط ؟

❖ بما انه طاقة الفوتون = hf $\qquad KT = hf \ldots\ldots(1)$

❖ بما انه لا يتحقق التوزيع المعكوس فأنه بالتأكيد توزيع بولتزمان (اتزان حراري) اي ان :

$$KT = E_2 - E_1$$

$$E_2 - E_1 = hf \ldots\ldots\ldots(2)$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{hf}{hf}\right]} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

عوض (1) و (2) في (3)

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2 - E_1}{KT}\right]} \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = e^{-1}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = 0.37 \quad \Rightarrow \quad N_2 = 0.37N_1$$

$N_2 < N_1$ وبهذا الايتحقق التوزيع المعكوس



3/كتاب/ احسب عدد الذرات في مستوي الطاقة الاعلى في درجه حراره الغرفة اذا كان عدد ذرات المستوى الارضي 500 ذرة ؟

معلومات $N_2 = ?$ / $N_1 = 500$ درجة حرارة الغرفة

بما انه الوسط في درجة الحرارة الغرفة فأن $E_2 - E_2 = KT$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{E_2 - E_1}{KT}\right]} \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = e^{-\left[\frac{KT}{KT}\right]}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = e^{-1} \quad \Rightarrow \quad \frac{N_2}{N_1} = 0.37 \quad \Rightarrow \quad N_2 = 0.37N_1$$

$N_2 = 0.37(500) \quad = 185$ ذرة



8/ ما الفرق بين طاقة المستوى الارضي وطاقة المستوى الذي يليه (الاعلى منه) بوحدات (eV) النظام الذري في حالة الاتزان الحراري ، اذا كانت درجة حرارة الغرفة 16°. علماً ان ثبات بولتزمان (K) يساوي $1.38 \times 10^{-23} \frac{J}{K}$ ؟

يجب ان نحول C° الى كلفن K ← $T(K) = T(C^\circ) + 273$

$$T = 16 + 273 = 289K$$

* بما أنه في حالة اتزان حراري فأن ← $E_2 - E_1 = KT$

$$E_2 - E_1 = 1.38 \times 10^{-23} * 289 = 398.82 \times 10^{-23} J$$

الان نحول J الى eV

$$E_2 - E_1 = \frac{398.82 * 10^{-23}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{39882 * 10^{-25}}{16 * 10^{-20}} = \frac{39882}{16} * 10^{-5}$$

$$E_2 - E_1 = 2492.6 \times 10^{-5} = 2.4926 * 10^{-2}\ eV$$



9/ اذا كان الفرق بين مستوى الطاقة المستقر (الارضي) هو مستوى الطاقة الذي يليه (الاعلى منة) يساوي $(0.025eV)$ لنظام ذري في حالة الاتزان الحراري وعند درجة الغرفه ، جد درجة حرارة تلك الغرفة بالمقاس السليزي على انه ثابت بولتزمان $K = 1.38 * 10^{-23} \frac{J}{K}$

* بما انه في حالة اتزان فأن ← $E_2 - E_1 = KT$

$$T = \frac{E_2 - E_1}{K}$$

$$T = \frac{0.025 * 1.6 \times 10^{-19} J}{1.38 * 10^{-23} \frac{J}{K}} = \frac{25 \times 16 * 10^{-23}}{1.38 * 10^{-23}}$$

$$T = \frac{400}{138 \times 10^{-2}} = \frac{40000}{138} = 289K$$

$$TK = TC^\circ + 273$$

$$TC^\circ = TK - 273 = 289 - 273 = 16C^\circ$$

الفصل التاسع

المجموعة الكلية لحل جميع مسائل الفصل التاسع

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

1- الزمن (يكبر) $\left[t = \frac{to}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \right]$ مع العلم t ساكنة و to متحركة

- اذا اعطى مسافة (X) or (d) يمكن ان نستخرج الزمن من ← $t = \frac{X}{v}$
- اذ اردنا تحويل ثانية S ← سنه $year$ نقسم على $[\div\ 3600 * 24 * 365]$
- اذا قال قارن بين الزمنة ? $\frac{t}{to} =$ علماً ان زمن الذهاب والاياب $2t$

2- الطول (يقل) او (ينكمش) $L = Lo\frac{1}{\gamma} = Lo\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$

مع العلم L متحرك و Lo ساكن .

3-اذا طلب الكتلة (تكبر) $m = \frac{mo}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ مع العلم m متحرك و mo ساكن

- اذا طلب الزيادة في الكتلة $\Delta m = m - mo$, [الزيادة (النسبه) المنوية $= \frac{\Delta m}{mo} 100\%$]

4- الطاقة انشتاين ← $E = mc^2$

- اذا كانت الطاقة مقاسة J فان ← الكتلة تقاس g
- اما اذا كانت الطاقة مقاسة W فان ← الكتلة تقاس Kg

5- الطاقة الحركية النسبية تكبر ← $KErel = mc^2 - moc^2$

6-قوانين يجب حفظها

a- الزمن النسبي (يكبر) ← $Prel = mv$

b-الطاقة النسبية الكلية ← $Erel = KErel + moc^2$

c- العلاقة بين الطاقة والزخم $(Erel)^2 = (Prel)^2\ c^2 + mo^2 c^4$

- [مع العلم يجب في اي قانون ان نعوض بدل m قانونه $\left(\frac{mo}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)$]
- [مع العلم ان ← النسبة المئوية اي كمية = $\frac{\text{التغير في الكمية}}{\text{الكمية الاصلية}}$ * 100 %]
- لاستخراج الجذر التربيعي هنالك قانون .

$$\sqrt{a} = \frac{a+b}{2\sqrt{b}}$$

1- (الاسئلة التي تخص الزمن)

مثال 1 : سافر رائد فضاء بسرعة ثابتة مقدارها $[0.99c]$ اي قريبه جداً من سرعه الضوء ثم عاد الى الارض بعد ان امضى في سفره وبحسب تقويمه الخاص داخل مركبته خمس سنوات . احسب عمرة كما يراه اهل الارض ؟

معلومات / $t = ?, to = 5yeor\ , v = 0.99$

$$t = \frac{to}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{5}{\sqrt{1-\frac{(0.99c)^2}{c^2}}}$$

$$t = \frac{5}{\sqrt{1-\frac{(0.99c)^2}{c^2}}} = \frac{5}{\sqrt{1-0.9801}} = \frac{5}{\sqrt{0.0199}} = \frac{5}{\sqrt{199\times10^{-4}}} = \frac{5}{\sqrt{199}\times10^{-2}}$$

$$t = \frac{500}{\sqrt{199}} = \frac{500}{14.1} = \frac{500}{141\times10^{-1}} = \frac{5000}{141} = 35.4year$$

س4 - كتاب : يرسل رواد فضاء رسالة الى محطة مراقبة على الارض يبلغونهم انهم سينامون ساعه واحدة ثم يعاودون الاتصال بهم بعد ذلك مباشرة فاذا كانت سرعة المركبة $(0.7c)$ بالنسبة للأرض فما زمن الذي يستغرقه رواد المركبة في النوم كما يقيسه مراقبون في محطة المراقبة على الارض ؟

المعلومات / $t = ?/v = 0.7c/to = 1h$

$$t = to\,\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$t = to\,\frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.7c)^2}{c^2}}} \quad \rightarrow \quad t = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.49c^2}{c^2}}}$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{1-0.49}} = \frac{1}{\sqrt{0.51}} = \frac{1}{0.7} = \frac{1}{7\times10^{-1}}$$

$$t = \frac{1\times10}{7} = \frac{10}{7} = 1.4\ h$$

$$\sqrt{a} = \frac{a+b}{2\sqrt{b}}\ , b = 49\ , a = 51$$

$$\sqrt{51} = \frac{51+49}{2\sqrt{49}} = \frac{100}{14} = 7.1$$

مثال2 : من المعلوم ان اقرب نجم الى المنظومة الشمسية هو النجم سانتوري يبعد عن الارض $(4.3\ Ly)$ جد 1 - السرعة التي يمكن لسفينة فضائية بالوصول الى هذا النجم خلال $(7.448 year)$ كما يقيسها ركاب السفينة انفسهم ؟

2 – الفترة الزمنية المقاسة من قبل اهل الارض ؟ علماً ان $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ وان

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1.155$$

المعلومات / $t = ?/to = 7.448y/v = ?/$المسافة$d = \times = 4.3Ly$

-1

$$\gamma = 1.155$$

$$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 1.155$$

$$\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} = 1.334] \rightarrow 1.33 = \frac{4}{3}$$ علماً ان

$$\frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{3}{4} \quad \rightarrow 3 = 4 - 4\frac{v^2}{c^2}$$

$$3 - 4 = -4\frac{v^2}{c^2} \quad \rightarrow \quad -1 = -4\frac{v^2}{c^2}$$

$\frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4}]$ بالجذر التربيعي للطرفين $\rightarrow \frac{v}{c} = \frac{1}{2}$

$$2v = c \rightarrow v = \frac{c}{2} = \frac{3\times10^8}{2} \Rightarrow v = 1.5 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

سرعة السفينة الفضائية $\therefore\ v = 1.5 \times 10^8 \frac{m}{s}$

$$2\text{-}\ t = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\ to$$

$t = 1.155 * 7.448 = 8.60244 \cong 8.6\ year$ الزمن مقاس

من قبل اهل الارض $\therefore t = 8.6\ year$

ملاحظه هامة /

المطلب الثاني هو ايجاد (t) ومع العلم لقد اعطى (مسافه او ازاحة) في السؤال لذلك يمكن ان يُحل بطريقة اخرى حسب القانون $\left[t = \frac{X}{v}\right]$

س 12 : سفينة فضائية سرعتها $0.999c$ أنطلقت من الارض الى النجم سانتوري الذي يبعد عن الارض مسافة $4.3 \times 10^{16}m$ احسب زمن الذهاب والاياب الذي تسجلة ساعة مثبتة في السفينة ؟ وقارن بين الذي تسجلة الساعة الارضية ؟

المعلومات / $v = 0.999c$ / $d = x = 4.3 \times 10^{16}m$ / $2t = ?$ / $\frac{t}{to} = ?$

$$t = \frac{X}{v}$$

$$2t = 2 * \frac{X}{v} = 2 * \frac{4.3\times10^{16}}{0.999c} = 2 * \frac{43 * 10^{15}}{999\times10^{-3} * 3\times10^{8}}$$

$$2t = \frac{86 * 10^{15}}{2997 * 10^{5}} \rightarrow 2t = \frac{86 * 10^{10}}{2997} = 0.0286953 * 10^{10}$$

$$2t = 2.86953 * 10^{8}\ sec$$ يجب ان نحول sec الى $year$

$$2t = \frac{2.86953 * 10^{8}}{3600 * 24 * 365} = \frac{286953 * 10^{-5} * 10^{8}}{31536000} = \frac{286953000}{31536000}$$

$$2t = \frac{286953}{31536} = 9.099\ year$$

$$t = \gamma\, to \quad \rightarrow to = \frac{t}{\gamma} = \frac{t}{\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}} = t\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$to = 9.099\sqrt{1-\frac{(0.999)^2c^2}{c^2}} = 9.099\sqrt{1-0.998} = 9.099\sqrt{0.002}$$

$$to = 9.099\sqrt{2 * 10^{-3}} = 9.099\sqrt{20 * 10^{-4}} = 9.099 * \sqrt{20} * 10^{-2}$$

$$to = 9.099 * 4.47 * 10^{-2} = 0.4067\ year$$

$$\frac{t}{to} = \frac{9.099}{0.4067} \rightarrow \frac{t}{to} = \frac{22.4}{1} \rightarrow \quad t = 22.4\, to$$

$a = 20, b = 16$

$$\sqrt{a} = \frac{a+b}{2\sqrt{b}} \Rightarrow \sqrt{20} = \frac{20+16}{2\sqrt{16}}$$

$$\sqrt{20} = \frac{36}{8} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.47$$

2- (الامثلة والمسائل الخاصة بالطول)

مثال 3 : سفينة فضائية طولها على الارض $50m$ فكم يصبح طولها عندما تتحرك بسرعة $(0.9c)$ ؟

المعلومات / $L=?/v=0.9c/lo=50m$

$$L=Lo\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=50\sqrt{1-\frac{0.81\,c^2}{c^2}}$$

$$L=50\sqrt{0.19}=5\sqrt{19*10^{-2}}=50*\sqrt{19}*10^{-1}=5\times4.35=21.8m$$

- لاحظ عزيزي الطالب ان الطول كان $50m$ ساكنة وعندما كانت وعندما تحركت اصبح طولها $21.8m$ اي قل طولها (او انكمش طولها)

مثال 4 : جسم طولة $(4m)$ في حالة سكون ، احسب طولة الذي يقيسه راصد ساكن عندما يتحرك بسرعة تعادل 0.7 من سرعة الضوء او $(0.7c)$؟

معلومات / $v=0.7c/L=?/Lo=4m$

$$L=Lo\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=4\sqrt{1-\frac{0.49c^2}{c^2}}$$

$$L=4\sqrt{0.51}=4*\sqrt{51}*10^{-1}=4*7.14*10^{-1}=2.85\,m$$

س 4 : مسطره طولها $1m$ما طولها عندما تسير بسرعة تبلغ نصف سرعة الضوء بأتجاه طولها بالنسبة الراصد ساكن على سطح الارض ؟

معلومات / $v=0.5c\ or\ v=\frac{1}{2}c/L=?/Lo=1m$

$$L=Lo\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}=1\sqrt{1-\frac{0.25c^2}{c^2}}=\sqrt{1-0.25}$$

$$L=\sqrt{0.75}=\sqrt{75}\times10^{-1}=8.6\times10^{-1}=0.86m$$

س 5 كتاب : اذا كان طول مركبة فضائية $25cm$ عندما تكون ساكنة على سطح الارض و $15m$ عند مرورها بسرعة بالنسبة الراصد الساكن على سطح الارض فما سرعة هذه المركبة الفضائية ؟

المعلومات / $v = ?/L = 15m/Lo = 25m$

$L = Lo\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$] بتربيع الطرفين

$L^2 = Lo^2\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right) \rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{L^2}{Lo^2}$

$1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{(15)^2}{(25)^2} \rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \left(\frac{15}{25}\right)^2$

$1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{9}{25} \rightarrow -\frac{v^2}{c^2} = \frac{9}{25}-1 \rightarrow \frac{-v^2}{c^2} = \frac{-16}{25}$

$v^2 = \frac{16}{25}c^2$] بجذر الطرفين $\rightarrow \quad v = \frac{4}{5}c \rightarrow v = 0.8c$

س9كتاب : يتحرك جسم طولة $(2m)$ بسرعة معينة مقدارها (v) ، فاذا علمت ان راصداً ساكناً بالنسبة الى الجسم قد قاس طولة فوجده يساوي $0.8m$ فكم في السرعة التي يتحرك بها الجسم ؟

معلومات / $v = ?/L = 0.8m/Lo = 2m$

$L = Lo\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} \rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{L^2}{Lo^2}$

$1-\frac{v^2}{c^2} = \left(\frac{0.8}{2}\right)^2 \rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = (0.4)^2 \rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = 0.16$

$\frac{-v^2}{c^2} = 0.16-1 \ \frac{v^2}{c^2} = +0.84 \rightarrow v^2 = 0.84\,c^2$] بالجذر التربيع

$v = \sqrt{84} * 10^{-1}c = 9.16 * 10^{-1}c \rightarrow \quad v = 0.916\,c$

3- (الاسئلة الخاصة بالكتلة)

مثال 5 : جسم كتلته $(1Kg)$ احسب كتلته اذا 1- كانت سرعته $1000\frac{m}{s}$؟
2 – اذا كانت سرعته $(0.9c)$ ؟ 3 – اذا كانت سرعته $0.99c$ ؟

$$1\text{-}\ m = \frac{mo}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{(1000)^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1000000}{9\times10^{16}}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{10^6}{9\times10^{16}}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1-\frac{1}{9}*10^{-10}}} = 1.000000000005Kg$$

$$2\text{-}m = \frac{mo}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.81c^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-0.81}} = \frac{1}{\sqrt{0.19}} = \frac{1}{\sqrt{19\times10^{-1}}}$$

$$= \frac{10}{\sqrt{19}} = 2.2942Kg$$

$$3\text{-}\ m = \frac{mo}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{(0.99)^2c^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-0.9801}} = \frac{1}{\sqrt{0.0199}} = \frac{1}{\sqrt{199}*10^{-2}}$$

$$= \frac{100}{\sqrt{199}} = 7.0888Kg$$

س6 كتاب : ما الزيادة في كتلة بروتون $(mo = 1.6726 \times 10^{-27} Kg)$ اذا كانت سرعته تساوي $0.9c$ ؟

المعلومات / $v = 0.9c / mo = 1.6726 \times 10^{-27}\ kg / \Delta m = ?$

$$\Delta m = m - mo = \gamma\, mo - mo = (\gamma - 1) mo$$

$$\Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1\right) mo$$

$$\Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.81\, c^2}{c^2}}} - 1\right) mo = \left(\frac{1}{\sqrt{1-0.81}} - 1\right) mo$$

$$\Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{0.19}} - 1\right) mo \ \rightarrow\ \Delta m = \left(\frac{1}{\sqrt{19 * 10^{-1}}} - 1\right) mo$$

$$\Delta m = \left(\frac{10}{\sqrt{19}} - 1\right) mo \ \rightarrow\ \Delta m = \left(\frac{10}{4.35} - 1\right) mo$$

$$\Delta m = (2.29 - 1)\, mo = (1.29)\,(1.6726 * 10^{-27}) \ \rightarrow \Delta m = 2.16 * 10^{-27}\ Kg$$

س7 كتاب: ما السرعة المطلوبة لزيادة كتلة جسم ما بمقدار 10 % من كتلته السكونيه ؟

توضيح هنا يطلب مقدار السرعة (v) حتى يزيد من مقدار الكتلة Δm بمقدار (10 %) من كتلته السكونية (mo) اي بدون حركة لذا يصبح القانون او العلاقة $(\Delta m = 10\%\ mo)$

$$\Delta m = 10\%\ mo$$

$$m - mo = \frac{10}{100}\ mo \rightarrow \gamma\, mo - mo = \frac{1}{10}\ mo$$

$$mo(\gamma - 1) = 0.1\ mo\ ] \div mo$$

$$\gamma - 1 = 0.1 \quad \rightarrow \quad \gamma = 0.1 + 1$$

$$\gamma = 1.1$$

$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1.1}{1} \ \rightarrow\ 1.1\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 1$] بتربيع الطرفين

$$1.21\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = 1 \rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{1.21} \rightarrow -\frac{v^2}{c^2} = \frac{100}{121} - 1$$

$-\frac{v^2}{c^2} = -\frac{21}{121} \ \rightarrow\ \sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{21}{121}}\ \sqrt{c^2}$] بتربيع الطرفين

$$v = \frac{4.6}{11} c \ \rightarrow\ v = 0.418c$$

س8 كتاب : برهن على ان الزيادة المئوية لكتلة جسم تساوي (15.47%) اذا تحرك الجسم بسرعة تساوي نصف سرعة الضوء ؟

- توضيح / يجب ان تستخرج الزيادة (النسبة) المئوية ويجب ان تخرج النسبة (15.47%) علما ان سرعة (v) هي $(0.5c)$

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\Delta m}{mo}\,100\% = \frac{m-mo}{mo} = \frac{mo\gamma-mo}{mo}\,100\%$$

$$\text{نسبة المئويه} = \frac{(\gamma-1)mo}{mo}\,100\% = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}-1\right)100\%$$

$$\text{النسبة المئوية} = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{0.25c^2}{c^2}}}-1\right)100\% = \left(\frac{1}{\sqrt{0.75}}-1\right)100\%$$

$$\text{نسبة المئوية} = \left(\frac{1}{\sqrt{75\times10^{-1}}}-1\right)100\% = \left(\frac{10}{\sqrt{75}}-1\right)100\%$$

$$\text{نسبة المئوية} = \left(\frac{10}{8.66}-1\right)100\% = (1.1547-1)\,100\%$$

$$\text{نسبة المئوية} = 0.1547 * 100\% = 15.47\%$$

4- ((اسئلة الخاصة بالطاقة $[E = mc^2]$))

س1كتاب: باتحاد غرام واحد من الهيدروجين مع ثمانية غرامات من الاوكسجين يتكون تقريباً تسعة غرامات من الماء مع تحرير كمية $2.86\times10^5 J$ من الطاقة ، احسب كمية الكتلة المتحولة نتيجة التفاعل ؟

المعلومات / $m=?/E = 2.86\times10^5 J$

$$E = mc^2 \;\rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{2.86*10^5}{9\times10^{16}}$$

$$m = \frac{286*10^3\times10^{-16}}{9} = \frac{286}{9}*10^{-13} = 31.77*10^{-13}g$$

س2 كتاب : اذا كان مقدار الطاقة المنتجة من الشمس في الثانية الواحدة هي $(3.77\times10^{26}\,W)$ فما مقدار ما تفقده الشمس من كتلة في الثانية الواحدة ؟

المعلومات / $m=?/E = 3.77\times10^{26}\,W$

$$E = mc^2 \;\rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{3.77*10^{26}}{9*10^{16}}$$

$$m = \frac{3.77*10^{26}*10^{-16}}{9} = \frac{377}{9}*10^{8} = 41.89*10^{8}Kg$$

5- (الاسئلة الخاصه بالطاقة الحركية $KErel = mc^2 - moc^2$)

or → $KErel = E - Eo$

س10 كتاب: ماسرعة جسيم طاقته الحركية النسبية تساوي ثمانية امثال طاقه كتلته السكونية ؟ المعلومات / $v = ?$ / $KErel = 8\,Eo$ /

$$KErel = mc^2 - moc^2$$

$$8Eo = E - Eo \rightarrow 9Eo = E$$

$$9moc^2 = mc^2] \div c^2$$

$$9\,mo = m$$

$$9\,mo = \gamma\,mo\,] \div mo \rightarrow \gamma = 9 \rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 9]$$ بتربيع الطرفين

$$\frac{1}{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)} = \frac{81}{1} \rightarrow 81 - 81\frac{v^2}{c^2} = +1 \rightarrow -81\frac{V^2}{C^2} = -80$$

$$\frac{v^2}{c^2} = \frac{80}{81} \rightarrow v^2 = \frac{80}{81}\,c^2$$

$$v = \frac{\sqrt{80}}{9}\,c = \frac{8.9}{9}\,c = 0.99c \rightarrow v = 0.99\,c$$

س11كتاب: ما سرعة الكترون اذا كانت طاقته الحركية النسبية تساوي $1.0Mev$؟

علماً ان كتلته الكترونية السكونية هي .

$1Mev = 1.6 \times 10^{-13}J, \quad m = 9.11 \times 10^{-31}Kg$

$KErel = mc^2 - moc^2$

$KErel = \gamma moc^2 - moc^2$

$KErel = (\gamma - 1)moc^2$

$1.6 \times 10^{-13} = \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1\right)moc^2$

$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1 = \frac{1.6\times10^{-13}c^2}{moc^2} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1.6\times10^{-13}}{9.11\times10^{-31}*9\times10^{16}} + 1$

$\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2.95$] بتربيع الطرفين $\rightarrow \quad \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{8.7}{1}$

$8.7 - 8.7\frac{v^2}{c^2} = 1 \quad \rightarrow \quad -8.7\frac{v^2}{c^2} = -7.7 \quad \rightarrow \quad \frac{v^2}{c^2} = \frac{7.7}{8.7}$

$v^2 = 0.885c^2$] بجذر الطرفين $\rightarrow v = 0.94c$

المجموعة الاولى (نصف قطر وحجم وشحنة النواة)

❖ الشحنة ← $q = Ze$ / * الحجم $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

❖ نصف قطر النواة

$R = ro\sqrt[3]{A}$

$ro = 1.2 \times 10^{-15}m$ ، $ro = 1.2\ F$

المجموعة الثانية (معدل طاقة الربط)

❖ طاقة الربط $Eb = \Delta m\ C^2$ [حيث ان $C^2 = 931\frac{MeV}{u}$]

$\Delta m = ZM_H + Nm_n - M$

❖ لحساب معدل طاقة الربط لكل نيوكلون ← $E_b = \frac{Eb}{A}$

❖ تذكر دائماً $\lambda = \frac{C}{F}$

$E = hF$

$E = \Delta\ mC^2$

المجموعة الثالثة (برهن شرط الانحلال التلقائي)

❖ نستخرج ← $Q\alpha = (Mp - Md - M\alpha)C^2$

❖ اذا $Q\alpha = +> 0$ فأنها تحقق شرط الانحلال التلقائي اما $Q\alpha = -$ فأنها لا تحقق

❖ اذا طلب عدد النوى عدد النوى $= \frac{E_T \text{ الطاقة الكلية المتحررة}}{E_i \text{ طاقة انشطار نواة واحدة}}$

المجموعة الرابعة (طاقة التفاعل النووي)

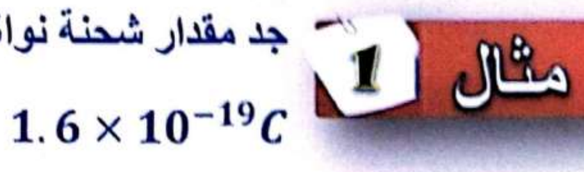
❖ لتكن لدينا معادلة $a + X \rightarrow y + b$

طاقه التفاعل $Q =$ (كتل النواتج – كتلة المتفاعلات) C^2

$Q = [(Ma + Mx) - (My + Mb)]C^2$

❖ اذا كانت ← [+ = Q فأن التفاعل باعث للطاقة] اما [– = Q فأنة ماص للطاقة]

امثله واسئلة المجموعة الاولى



جد مقدار شحنة نواة الذهب $\left({}^{198}_{79}Au\right)$ مع العلم ان شحنة البروتون تساوي $1.6 \times 10^{-19}C$

معلومات / $q = ?$ / $A = 198$ و $Z = 79$ / $e = 1.6 \times 10^{-19}C$

$$q = Z * e$$

$$q = 79 * 1.6 \times 10^{-19} = 126.4 * 10^{-19}\ C$$



للنواه $\left({}^{56}_{26}Fe\right)$ جد a مقدار شحنه النواه b نصف قطر النواه مقدراً بوحدة (m اولاً) وبوحده (F ثانياً) C حجم النواة بوحده m^3 ؟ علماً ان $7 = 1.913$

معلومات / $A = 36$ و $z = 26$ / $q = ?\ a$ / $^{m}_{F}R = ?\ b$ / $C\ ?\ V \leftarrow m^3$

a- $q = Z * e$

$$q = 26 * 1.6 \times 10^{-19} = 41.6 \times 10^{-19}\ Cou/omb$$

b- $R = ro\sqrt[3]{A}$ $\quad \leftarrow \quad$ بوحده (m)

$$R = 1.2 \times 10^{-15} * \sqrt[3]{56} \qquad = 1.2 \times 10^{-15} \sqrt[3]{8} * \sqrt[3]{7}$$

$$R = 1.2 \times 10^{-15} * 2 * 1.913 = 2.4 * 1.913 * \times 10^{-15}$$

$$R = 4.5912 * 10^{-15}\ m \cong 4.59 \times 10^{-15}\ m$$

$$R = 4.5912\ F \quad \leftarrow \quad \text{بوحدة } F$$

c- $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}(3.14)(4.59 * 10^{-15})^3$

$$V = \frac{4}{3} * 3.14 * 96.7 \times 10^{-15} = 404.85 * 10^{-45} m^2$$



س 3 / اذا علما ان نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{84}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر النواه مجهولة (X) . جد العدد الكتلي للنواة المجهولة ؟ 1/2021

معلومات / $R_{PO} = 2R_X$ / $A_X = ?$ / $A_{PO} = 216$ و $Z_{PO} = 84$

$$R_{PO} = 2R_X$$

$$ro\sqrt[3]{A_{PO}} = 2\,ro\sqrt[3]{A_X} \;\;] \div ro$$

$$\sqrt[3]{A_{PO}} = 2\sqrt[3]{A_X} \;\;]$$ بتكعيب الطرفين

$$\left(\sqrt[3]{A_{PO}}\right)^3 = (2)^3\left(\sqrt[3]{A_X}\right)^3$$

$$A_{PO} = 8A_X$$

$$A_X = \frac{A_{PO}}{8} = \frac{216}{8} = 27$$

1/2015

س/ اذا علمت ان نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{52}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) جد العدد الكتلي للنواة المجهولة ؟

ج/ 27

3/2015 ، 3/2017

س/ للنواة ${}^{56}_{26}Fe$ جد مقدار نصف قطر النواة ؟

ج/ $6.336 \times 10^{-15} m$

2016/ت

س/ جد شحنة نواة الذهب ${}^{198}_{79}Au$ علما ان شحنة البروتون $(1.6 \times 10^{-19} C)$ ؟

ج/ $(126.4 \times 10^{-19} C)$

1/2016

س/للنواة ${}^{64}_{29}Cu$ جد مقدار 1) شحنة النواة 2) نصف قطر النواة؟ علما ان شحنة البروتون تساوي (1.6×10^{-19})

ج/ 1) $46.4 \times 10^{-19} C$ 2) $4.8 \times 10^{-15} m$

2016/ 2 خ ق

س/ جد نصف قطر نواة البولونيوم $^{216}_{84}Po$ بوحدة 1) المتر 2) الفيرمي ؟

ج/ 1) $7.2 \times 10^{-15}m$ 2) 7.2 F

1/2017

س/ للنواة $^{12}_{6}C$ جد مقدار شحنة النواة ؟

ج/ 9.6×10^{-19}

2019/ت

س/ للنواة $^{56}_{26}Fe$ جد مقدار 1) شحنة النواة 2) نصف قطر النواة ؟ علما ان $\sqrt[3]{7} = 1.913$

ج/ 1) $41.6 \times 10^{-19}C$ 2) $4.591 \times 10^{-15}m$

2016/3خ ق ، 2/2017 موصل

س/ اذا علمت ان نصف قطر نواة البولونيوم $^{216}_{84}Po$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) جد العدد الكتلي للنواة المجهولة ؟

ج/ 27

3/2018 ، 2022/ت

ملاحظة/ اتى عام 1/2021 نفس السؤال أعلاه الا ان نواة ($^{240}_{94}Po$) .

س/ اذا علمت ان نصف قطر نواة نظير الليثيوم ($^{8}_{3}Li$) يساوي ($\frac{1}{2}$) نصف قطر نواة مجهولة (X) جد العدد الكتلي للنواة المجهولة؟

ج/ 64

3/2019

س/ للنواة $^{27}_{13}AL$ جد 1) شحنة النواة 2) نصف قطر النواة بوحدة (m) أولا وبوحدة الفيرمي ثانيا؟

ج/ 1) $20.8 \times 10^{-19}C$ 2) $3.6 \times 10^{-15}m$, $3.6\,F$

2/2021

س/ للنواة $({}^{8}_{3}Li)$ جد 1) شحنة النواة 2) نصف قطر النواة بوحدة (m) أولا وبوحدة الفيرمي ثانيا ؟

امثله واسئلة المجموعة الثانية

مثال 3 جد طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين $({}^{14}_{7}N)$ بوحده MeV اذا علمت ان كتلته الذرية ${}^{14}_{7}N$ تساوي $[14.003074(u)]$ ثم جد معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون ؟

معلومات / $E_b = ?$ / $Z = 7$ و $A = 14$ / $M_N = 14.003074(u)$ / $E_b = ?$

$$E_b = \Delta mc^2$$

$$E_b = (ZM_H + Nm_n - M_N)c^2$$

$$E_b = (7 * 1.007825u + 7 * 1.008665u - 14.003074u) * 931\ \frac{MeV}{u}$$

$$E_b = [(7.054775 + 7.06055 - 14.003074)u] * 931\ \frac{MeV}{u}$$

$$E_b = 0.112356 * 931\ MeV = 104.603\ MeV$$

$$E_b^{\backslash} = \frac{E_b}{A} = \frac{104.603}{14} 7.472\ \frac{MeV}{nucleon}$$

$E_b^{\backslash} = 7.472\ MeV$ ← ويمكن كتابتها ايضاً

س 4 كتاب / جد الطاقة الرابط لنواة $({}^{126}_{52}Te)$ مقدرة بوحده (MeV) اولاً وبوحده (J) ثانياً اذا علمت كتلته ذرة $({}^{126}_{52}Te)$ تساوي $(125.903322u)$ ؟

$$Eb = \Delta mc^2$$

$$Eb = (ZM_H + Nm_m - M)c^2$$

$$Eb = (52 * 1.007825 + 74 * 1.008665 - 125.903322) * 931\ \frac{MeV}{u}$$

$$Eb = [(52.4069 + 74.6411 - 125.903322)u] * 931\ \frac{MeV}{u}$$

$$Eb = 1.144788 * 931\ MeV$$

$$Eb = 1065.79\ MeV$$

$$Eb = 1065.79 * 10^6 * 1.6 \times 10^{-19}\ J$$

نحول MeV الى J

$$Eb = 1065.798 * 1.6 * 10^{-13}$$

$$Eb = 1705.277 \times 10^{-13}\ J$$

س 5 كتاب / للنواه $({}^{12}_{6}C)$ جد a النقص الكتلي مقداراً بوحدة (u) (b) طاقة الربط النووية مقدرة بوحدة (MeV) (C) معدل الطاقة الربط النووية لكل نيوكليون مقدرة بوحدة (MeV) مع العلم ذرة $({}^{12}_{6}C)$ تساوي $(12u)$ ؟

a- $\Delta m = (ZM_H + Nm_n - M_C)$

$$\Delta m = 6 * 1.007825 + 6 * 1.008665 - 12$$

$$\Delta m = 6.04695 + 6.5199 - 12 = 0.09894u$$

b- $Eb = \Delta m\, C^2 = 0.0989u * 931\ \frac{MeV}{u}$

$$Eb = 92.113\ MeV$$

c- $E_b^{\backslash} = \frac{Eb}{A} = \frac{92.113}{12} = 7.676\ MeV$

س 6 كتاب / اي من النواتين الأتيتين تملك طاقة ربط نووية اكبر من الاخرى ، نواة $\left({}_{1}^{3}H\right)$ ام نواه $\left({}_{2}^{3}He\right)$ ؟ جد الجواب بوحدة (MeV) . مع العلم ان الكتل الذرية لكل من : ${}_{2}^{3}He = 3.016030$ ، ${}_{1}^{3}H = 3.016050\,(u)$

نواة ${}_{1}^{3}H$	نواة ${}_{2}^{3}He$
$N = 3 - 1 = 2 \;,\; Z = 1 \;,\; A = 3 \leftarrow {}_{1}^{3}H$	$N = 3 - 2 = 1 \;,\; Z = 2 \;,\; A = 3 \leftarrow {}_{2}^{3}He$
$Eb = \left(ZM_H + Nm_m - M_{{}_{1}^{3}H}\right) C^2$	$Eb = \left(ZM_H + Nm_m - M_{{}_{2}^{3}H}\right) C^2$
$Eb = (1 * 1.007825 + 1 \times 1.008665 - 3.016050)931$	$Eb = (2 * 1.007825 + 1 \times 1.008665 - 3.016030)931$
$Eb = (1.007825 + 2.01733 - 3016050)931$	$Eb = (2.015650 + 1.008665 - 3016030)931$
$Eb = (3.025155 - 3.016050)931$	$Eb = (3.024315 - 3.016050)931$
$Eb = 0.009105 * 931$	$Eb = 0.008285 * 931$
$Eb = 8.477\ MeV$	$Eb = 7.713\ MeV$

نواة الذرة ${}_{1}^{3}H$ هي اكبر طاقة من نواة ذرة ${}_{2}^{3}He$

س1 كتاب / وضع وقود نووي داخل مفاعل نووي ، وبعد حدوث التفاعل النووي كان النقص في كتلته الذي تحول الى طاقة نووية يساوي $(0.25g)$ جد مقدار الطاقة النووية الناتجة مقدرة بوحدة (MEV) ؟

معلومات / $\Delta E = 0.25g$ / $E = ?$

$$\Delta E = 0.25 * 10^{-3}\ Kg$$

$$E = \Delta mc^2 = 0.25 * 10^{-3}\,(3 \times 10^8)^2 = 0.25 \times 10^{-3} * 9 \times 10^{16}$$

$$E = 2.25 \times 10^{13}\ J$$

الان نحول الJ الى MeV

$$E = 2.25 \times 10^{13}\ \frac{MeV}{10^6 * 1.6 \times 10^{-19}} = \frac{2.25 \times 10^{13}}{1.6 \times 10^{13}}$$

$$= 1.40 \times 10^{26}\ MeV$$

س 8 كتاب / ما مقدار تغير كتلة نواه ساكنة ابتدائياً عندما تطلق تلك النواه اشعة كاما طاقتها $(2MeV)$ ؟ جد الجواب بوحدة (u) اولاً وبوحدة (kg) ثانياً . ما الطول الموجي لهذه الاشعة مقداراً بوحدة (m) ؟ اهمل ارتداد النواة ؟

معلومات / $\Delta m = ?$ / $E = 2MeV$ / $\lambda = ?$

$$1\text{- } E = \Delta mc^2 \rightarrow \Delta m = \frac{E}{C^2} = \frac{2MeV}{931\frac{MeV}{u}} = \frac{2}{931}u = 0.002148\,u$$

$$2\text{- } \Delta m = 0.002148u = 0.002148 * 1.66 \times 10^{-27}Kg$$

$$= 0.003565 \times 10^{-27}\,Kg$$

$$= 0.0035665 \times 10^{-27}\,Kg$$

$$E = hF \rightarrow E = h\frac{C}{\lambda} \rightarrow E\lambda = hC \rightarrow \lambda = \frac{hc}{E}$$

$$\lambda = \frac{6.63 \times 10^{-34} * 3 \times 10^{8}}{2MeV} = \frac{19.89 * 10^{-26}}{2 * 10^{6} * 1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{19.89 * 10^{-126}}{3.2 * 10^{-13}} = 6.216 * 10^{-13}m$$

1/2021 ، 2/2014

س/ لنواة $^{12}_{6}C$: أولا جد النقص الكتلي بوحدة U . ثانيا : طاقة الربط النووية بوحدة MeV علما ان كتلة $^{12}_{6}C$ تساوي $12U$ ؟

ج/ $0.09894\,U$ (1 $92.113\,MeV$ (2

2/2016

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة النتروجين $^{14}_{7}N$ ومعدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون اذا علمت ان كتلة $^{14}_{7}N$ تساوي 14.003074 U ؟

ج/ $104.603\,MeV$, $7.472\,MeV$

2/2017 خ ق

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $^{12}_{6}C$ بوحدة MeV علما ان كتلة ذرة $^{12}_{6}C$ تساوي $(12U)$ وجد أيضا طاقة الربط النووية لكل نيوكليون ؟

ج/ $92.113\,MeV$, $7.676\,MeV$

3/2017 موصل

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة $^{126}_{52}Te$ مقدرة بوحدة (MeV) أولا وبوحدة (J) ثانيا علما ان كتلة $^{126}_{52}Te$ تساوي $(125.903322\ U)$ ؟

ج/ $1065.797628\ MeV$, $1705.2762 \times 10^{-13}\ J$

امثله واسئلة المجموعة الثالثة

مثال 4 كتاب / برهن على ان نواة الراديوم $(^{226}_{88}Ra)$ تحقق شرط الانحلال التلقائي الى نواه الرادون $(^{222}_{86}Rn)$ بواسطة انحلال الفا . اكتب المعادلة النووية للانحلال علماً ان الكتل الذرية لكل من $^{222}_{88}Rn = 226.025406(u)$

$^{222}_{86}Rn = 222.017574(u)$ ، $^{226}_{88}He = 4.002603(u)$

المعادلة النووية ← $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

ان شرط الانحلال التلقائي هو ان تكون قيمة طاقة الانحلال $(Q \propto)$ موجبة

$$Q \propto = [M_P - M_d - M_\propto]C^2$$

حيث ان $C^2 = 931\ \frac{MeV}{u}$

$$Q \propto = [226.025406 - 222.017574 - 4.002603] * 931$$

$$Q \propto = 0.005229 * 931 = 4.868\ MeV > 0$$

∴ تحقق شرط الانحلال التلقائي

س7 كتاب / برهن على ان نواة البلوتونيوم $({}^{236}_{94}Pu)$ تحقق شرط الانحلال التلقائي الى نواه اليورانيوم $({}^{232}_{92}U)$ بواسطة انحلال الفا . اكتب ايضاً المعادلة النووية للانحلال مع العلم ان الكتل الذرية لكل من :

${}^{236}_{94}Pu = 236.046071(u)$ ، ${}^{232}_{92}U = 232.037168(u)$

${}^{236}_{94}Pu \rightarrow {}^{232}_{92}U + {}^{4}_{2}He$ ← المعادلة النووية للتفاعل

$Q \propto = [M_P - M_d - M_\propto]C^2$

$Q \propto = [236.046071 - 232.037168 - 4.002603] * 931$

$Q \propto = [4.008903 - 4.002603] * 931$

$Q \propto = 0.0063 * 931 = 5.865\ MeV > 0$

بما ان قيمة $Q \propto$ هي قيمة موجبة اي ان $(Q \propto > 0)$

∴ تحقق شرط الانحلال التلقائي

س 11 كتاب / اذا افترضنا بأنه طاقة مقدارها $(200MeV)$ تحرر عند انشطار نواه واحده من اليورانيوم $({}^{235}_{92}U)$ جد عدد نوى اليورانيوم اللازمة لتحرير مقدارها $(3.2 * 10^{-12}J)$ ؟

عدد النوى $= \dfrac{3.2 * 10^{-12}J}{200MeV} = \dfrac{3.2 * 10^{-12}J}{200 * 10^{6} \times 10^{-19}\ J}$

عدد النوى $= \dfrac{3.2 \times 10^{12}}{3.2 * 10^{-11}} = 10^{-12}\ nvclon$

امثله واسئلة المجموعة الرابعة

<u>مثال 5 كتاب /</u> في التفاعل النووي الأتي $_{2}^{4}He + _{7}^{14}N \rightarrow _{8}^{17}O + _{1}^{1}H$ جد قيمة طاقة التفاعل النووي بوحدة (MeV) ثم بين نوعية التفاعل . علماً ايضاً

$$_{8}^{17}O = 16.999132\ (u) \ \text{،}\ _{7}^{14}N = 14.003074(u)$$

من التفاعل النووي المعطى

$$_{2}^{4}He + _{7}^{14}N \rightarrow _{8}^{17}O + _{1}^{1}H$$

$$Q = (\text{كتل المتفاعلات} - \text{كتل النواتج})\, C^2$$

$$Q = [(M_a + M_X) - (M_y + M_b)]C^2$$

$$Q = [M_a + M_X - M_y - M_b]\, 931\, \frac{MeV}{u}$$

$$Q = ([4.002603 + 14.003074 - 16.999132 - 1.007825]u) * 931 \frac{MeV}{u}$$

$$Q = (-0.001280) * 931 = -1.192\ MeV$$

بما ان قيمة (Q) هي سالبة $(Q < 0)$ ∴ التفاعل ماص للطاقة

س 9 كتاب / حدث تفاعل نووي بين جسيم ساقط ونواه البريليوم $({}^{9}_{4}Be)$ الساكنة ونتج عن هذا التفاعل جسيم النيوترون ونواه الكاربون $({}^{12}_{6}C)$

a. عبر عن هذا التفاعل بمعادلة تفاعل نووي ومنها حدد اسم الجسيم الساقط ؟

b. جد طاقة تفاعل النووي بوحدة MeV ؟ C ما نوع هذا التفاعل النووي ؟

مع العلم ان الكتل الذرية : ${}^{12}_{6}C = 12(u)$

ج/ الجسيم الساقط هو الهليوم $({}^{4}_{2}He)$ $\quad {}^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}Be \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$

$$a.\ Q = [M_a + M_x - M_y - M_b]C^2$$

$$b.\ Q = [4.002603 + 9.01012186 - 12 - 1.0086665]\,931$$

$$Q = [13.014789 - 13.008665]\,931$$

$$Q = [0.006124] * 931 = 5.701\,MeV$$

بما ان Q موجب فان التفاعل محرر (باعث) للطاقة

س 10 كتاب / حدث تفاعل نووي بين بروتون ساقط ونواه السماريوم $({}^{150}_{62}Sm)$ الساكنة ونتج عن هذا التفاعل جسيمة الفا ونواة البروميثيوم $({}^{147}_{61}Pm)$ فأذا علمت ان طاقة التفاعل النووي تساوي $(6.88MeV)$ وان كتلة ذرة $({}^{150}_{62}Sm)$ تساوي $(149.917276(u))$. عبر عن هذا التفاعل بمعادلة تفاعل نووي ثم جد كتلة ذرة البروميثيوم مقدرة بوحدة (u) ؟

معادلة التفاعل النووي ← $\quad {}^{1}_{1}H + {}^{150}_{62}Sm \rightarrow {}^{147}_{61}Pm + {}^{4}_{2}He$

$$Q = [M_a + M_x - M_y - M_b]\,C^2 \rightarrow \frac{Q}{C^2} = M_a + M_x - M_y - M_b$$

$$-M_y = \frac{Q}{C^2} - M_a - M_x + M_b$$

$$= \frac{6.88MeV}{931\,\frac{MeV}{u}} - 1.007825 - 149.917276 + 4.002603$$

$$-M_y = 0.00739 - 150.925101 + 4.002603$$

$$-M_y = 0.00739 - 146.922493$$

$$-M_y = -146.915108\,u \rightarrow M_y = 146.915108\,(u)$$